

**SECUENCIA DIDÁCTICA “SÓLIDOS GEOMÉTRICOS” MEDIADA POR EL
SOFTWARE GEOGEBRA PARA ESTIMULAR EL PENSAMIENTO
GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE 9°**

EUSEBIO JOSE CUENTAS BERDUGO

FABIÁN DE JESÚS MIRANDA RUIZ

GUIOVANNY CHILITO WALTERO

ASESORA:

MG. EVELYN DEL CARMEN ARIZA MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL NORTE

BARRANQUILLA-ATLÁNTICO

2017

Autobiografías

Mi nombre es Eusebio José Cuentas Berdugo, nací el día 30 de septiembre de 1970 en la ciudad de Sabanalarga departamento del Atlántico.

Me caracterizo por ser una persona comprometida con los proyectos que emprendo ya sea a nivel personal o profesional.

Estudí bachillerato académico en la asociación de profesionales de Sabanalarga (ASPROS), los estudios universitarios los curse en la universidad del Atlántico donde obtuve el título de licenciado en ciencias de la educación especialidad en matemáticas y física, en el año 2000 realicé una especialización en evaluación educativa con la universidad santo Tomás con la finalidad de enriquecer las prácticas de aula.

Al iniciar la segunda década de este siglo se generan grandes cambios, en el mundo globalizado donde se vive actualmente, lo que implica una transformación en la forma de pensar y actuar de las personas, considerando la educación como la clave para el futuro de un país, en la medida, que el rol del docente tenga como principal función una verdadera formación integral de los estudiantes. Estos acontecimientos comenzaron a despertar en mí la necesidad de adquirir esas herramientas pedagógicas para enfrentar los retos que impone la sociedad actual, a Dios le doy gracias y al MEN por esta maravillosa oportunidad que nos brindaron en el año 2015 de iniciar la maestría en educación con énfasis en pensamiento matemático en la universidad del norte. En septiembre de este mismo año iniciamos clases con el anhelo que al transcurrir los semestres mi formación profesional

Como docente se enriqueciera con el bagaje en educación de tan prestigiosa universidad. Con el transcurrir de las clases me pude dar cuenta que en realidad era indispensable reconocer todos esos referentes conceptuales que me llevaran o un proceso de reflexión de mi quehacer docente que permitiera identificar lo apasionante y motivador que puede llegar a ser nuestra labor y como desde las aulas de clase se puede contribuir a formar seres humanos integrales que contribuyan al entorno sociocultural que es la verdadera finalidad de la educación.

Mi nombre es Fabián De Jesús Miranda Ruiz, Nací en Barranquilla-Atlántico, soy Licenciado

de Matemáticas y Física. Laboro en la Institución Educativa Villa Estadio. Oriento clases de Matemáticas en 9° y Física de 10° y 11°. Me caracterizo por ser comprometido con proyectos que emprendo ya sea a nivel personal o profesional para aportar en educación y los proyectos pedagógicos de la Institución donde laboro. Asumí el reto de estudiar la Maestría porque quiero aportar una idea que quizás no es innovadora en muchos lugares del mundo, pero lo es en el Municipio de Soledad donde queda ubicada la Institución, que es crear un ambiente escolar diferente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en este caso construir un espacio virtual de aprendizaje del pensamiento geométrico, que consiste en la utilización de un software dinámico (Geogebra), que sirva como mediador en los procesos académicos. La idea es fortalecer el desarrollo de los procesos de las competencias matemáticas con el fin de que los estudiantes tengan fundamento para los grados siguientes y así obtener buenos resultados en las pruebas Saber de 9 y 11. Este proyecto enriquece mi práctica pedagógica, me ayuda a la formación profesional y a obtener otro recurso para la enseñanza de los sólidos geométricos.

Mi nombre es Guiovanny Chilito Waltero, nacido en la ciudad de “Popayán”, Cauca; posteriormente me traslade a la ciudad de “Barranquilla” donde tuve la gran oportunidad de aplicar en la universidad del Atlántico al programa de Ingenierías y en el año de 1999 recibí el título de Ingeniero Industrial; posteriormente inicié mis actividades laborales y fue en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística “DANE” donde comencé a aplicar mi fuerza laboral desde el nivel jerárquico más bajo como el de recolector de información hasta ser el apoyo logístico de la subsele en la ciudad de Santa Marta, como producto de las capacitaciones que eran necesarias impartir dentro de los distintos proyectos para formar al personal operativo se despertó esa vocación latente por el querer transmitir el conocimiento a otras personas, aunque no tuviera conocimiento alguno de las distintas teorías pedagógicas que rigen la educación, tome la decisión de ser docente de aula y para el año 2010 inicié mis actividades en la Institución Educativa Politécnico de Soledad.

Siempre estaba la preocupación y necesidad de mejorar mis prácticas educativas y al presentarse la magna oportunidad de las becas de excelencia docente que ofreció el Ministerio de Educación Nacional dichas necesidades fueron satisfechas y empezó el nuevo reto y nuevas

preocupaciones.

Al desarrollar las clases solo tenía en cuenta el estándar curricular de la asignatura apoyado de los ejes temáticos, sin embargo, no tenía una estructura o modelo para hacer la planeación; Una vez iniciada la maestría los aspectos relacionados con la planeación de una clase tomaron un cambio drástico y formativo los cuales permitieron establecer un horizonte claro y profundo de la práctica pedagógica, llevando a cabo una planeación verdaderamente por competencias.

Con el transcurrir de los semestres he aprendido sobre la gran diversidad de teorías y modelos pedagógicos existentes que han enriquecido mi conocimiento sobre la verdadera educación y las dimensiones del ser, además el descubrimiento de que el aprendizaje es dinámico, pues día a día este se construye y se alimenta; convirtiéndose en prioridad dentro de mi practica pedagógica el llevar dicha trasformación al aula y así contribuir con en ese gran motor emancipador de erradas construcciones de prácticas educativas y que solo están haciendo daño a nuestros alumnos y por consiguiente a esta sociedad de hoy y de mañana.

Contenido

1. Planteamiento del problema

1.1	Introducción.....	9
1.2	Autodiagnóstico de la práctica pedagógica.....	11
1.3	Planteamiento del problema.....	14
1.4	Justificación.....	19
1.5	Objetivos.....	21
1.5.1	Objetivo general.....	21
1.5.2	Objetivos específicos.....	22

2. Marco teórico

2.1	Software Geogebra.....	22
2.2	Antecedentes relacionados con la aplicación del software Geogebra.....	26
2.3	Teorías cognitivas y el proceso enseñanza-aprendizaje de la geometría	
2.4	Estándares de calidad.....	28
2.5	Consideraciones generales de las TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.....	28

3. Propuesta de innovación

3.1	Contexto de aplicación.....	29
3.2	Planeación de la innovación.....	30
3.3	Unidad didáctica.....	33
3.4	Evidencias de la aplicación.....	47
3.4.1	Actividad diagnóstica.....	47

3.4.2 Actividad de desarrollo.....	48
3.4.3 Actividad de evaluación.....	48
3.4.4 Resultados.....	49
3.5 Reflexión sobre la practica realizada.....	56
3.6 Conclusiones.....	57
3.7 Recomendaciones.....	57
4. Bibliografía	58
5. Anexos	61
5.1 Anexo 1. Resultados 9º pruebas saber I.E Fernando Hoyos Ripoll.....	61
5.2 Anexo 2. Resultados 9º pruebas saber I.E Villa Estadio.....	64
5.3 Anexo 3. Resultados 9º pruebas saber I.E Politécnico de Soledad.....	67
5.4 Anexo 4. Guía N°1 Reconocimiento Del Software.....	70
5.5 Anexo 5. Guía N°2 Conceptos Preliminares.....	72
5.6 Anexo 6. Guía N°3 Poliedros.....	79
5.7 Anexo 7. Guía N°4 Construcción de una Pirámide con el Software.....	99
5.8 Anexo 8. Guía 5 Guía “Como Construir Un Prisma Recto Con Geogebra”.....	110
5.9 Anexo 9. Guía 6 “Como Construir Un Cuerpo Redondo “Cilindro, Cono Y Esfera”.....	124
5.10 Anexo 10. Pre-Test.....	135
5.11 Anexo 11. Pos-Test.....	138

Lista de figuras

Pág

Figura 1. Ventana Principal de Geogebra.....	23
Figura 2. Caja de herramientas de selección, rotación y registro.....	24
Figura 3. Caja de Herramientas de punto.....	24
Figura 4. Caja de herramientas de recta.....	25
Figura5. Caja de herramientas de aplicaciones de la recta	25
Figura 6. Caja de herramientas de construcción de polígonos.....	26
Figura 7. Aplicación del Pre-Test.....	47
Figura 8. Desarrollo de la Unidad Didáctica.....	48
Figura 9. Aplicación del Pos-Test.....	48
Figura 10. Pirámide cuadrangular recta Pre-Test Grupo Control.....	49
Figura 11. Pirámide cuadrangular recta Pos-Test Grupo Control.....	50
Figura 12. Comparación grafica del Pre-test (anexo 10) vs Pos-test (anexo 11) grupo control.....	51
Figura 13. Pirámide cuadrangular recta Pre-test Grupo Experimental.....	52
Figura 14. Pirámide cuadrangular recta Pos-Test Grupo Experimental.....	53
Figura 15. Comparación grafica del Pre-test (anexo 10) vs Post-Test (anexo11) grupo experimental.....	54
Figura 16. Grafica de porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente el Pos-Test (anexo 11).....	55

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Planeación de La Innovación.....	30
Tabla 2. Unidad didáctica.....	33
Tabla 3. Resultados del Pre-test Grupo control.....	49
Tabla 4. Resultados del Pre-Test pregunta 11 Grupo control.....	50
Tabla 5. Resultados del Pos-Test Grupo control.....	50
Tabla 6. Resultados del Pos-Test pregunta 11 Grupo control.....	51
Tabla 7. Resultados del Pre-Test Grupo experimental.....	52
Tabla 8. Resultados del Pos-Test pregunta 11 Grupo experimental.....	53
Tabla 9. Resultados del Pos-Test Grupo experimental.....	53
Tabla 10. Resultados del Pos-Test pregunta 11 Grupo experimental.....	54
Tabla 11. Resultados de estudiantes que contestaron correctamente el Pos-Test.....	55

1. Planteamiento del problema

1.1 Introducción

Los objetivos trazados con las pruebas externas que se realizan en Colombia a las Instituciones Educativas es conocer los avances alcanzados por los estudiantes en las áreas fundamentales establecidas en el artículo 23 de la ley 115.

Lo que ha permitido elaborar una línea de base para la caracterización de la Calidad de la Educación Básica en el país, así como el desarrollo de investigaciones que aporten estrategias y alternativas al mejoramiento de la misma. El propósito de esta evaluación es obtener, procesar, interpretar y divulgar información confiable y análisis pertinentes sobre la educación en el país, de tal manera que se constituyan en una base sólida para la toma de decisiones en las diferentes instancias del servicio educativo, y para la definición o reorientación de políticas que fortalezcan la gestión del sector y contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación (ICFES, 2005, p.7)

Las Instituciones Educativas (Fernando Hoyos Ripoll, Politécnico de Soledad y Villa Estadio) siempre se han preocupado por obtener buenos resultados en las pruebas externas, porque en parte ellas reflejan el trabajo pedagógico y académico que se realiza día a día en sus aulas de formación. Pero lamentablemente no siempre los resultados obtenidos por las Instituciones en esta prueba externa han sido los mejores especialmente en el área de matemáticas y específicamente en geometría en lo concerniente a pensamiento geométrico; situación que es común denominador a nivel municipal, departamental y nacional, según los diferentes informes emitidos por el ICFES.

La presente propuesta tiene como finalidad diseñar una secuencia didáctica mediada por las TIC a través de un software educativo, (software libre geogebra) y la teoría de mediación semiótica, trabajando diferentes representaciones simbólicas (vistas gráficas en 2D y en 3D, algebraicas y tablas) y cómo establecer relaciones entre ellas facilitando el proceso enseñanza-aprendizaje de la geometría y mejorar significativamente los resultados de la prueba externa (Saber) en lo concerniente al pensamiento geométrico. Esta idea parte de una reflexión acerca de

los posibles factores que influyen en el desarrollo de competencias matemáticas, las cuales según el proyecto de la OCDE, denominado Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), referente básico del enfoque comprensivo de las competencias las define como:

Una competencia es más que conocimientos y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizandorecursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular. Por ejemplo, la habilidad de comunicarse efectivamente es una competencia que se puede apoyar en el conocimiento de un individuo del lenguaje, destrezas prácticas en tecnología e información y actitudes con las personas que se comunica (OCDE, 2003, p.3)

Tomando como base el concepto de competencias del proyecto (DeSeCo), debemos proyectar nuestra práctica de aula con unas estrategias didácticas y metodológicas que permitan potenciar el desarrollo de las destrezas, talentos y habilidades de los educandos para que logren un progreso en su rendimiento académico y de esta forma obtener mejores resultados en pruebas externas, además, otra evidencia de este reto de transformación en la que debemos estar comprometido los docentes como lo plantea Toshio Sawada (1999) citado por Alsina (2009):

De acuerdo con los datos internacionales, hay buenas oportunidades en la enseñanza de la aritmética, álgebra y medidas pero no en geometría, probabilidad y estadística. Además, en álgebra, como más oportunidades de un país a los estudiantes mejores son los resultados de los estudiantes, pero en geometría parece no haber relación entre oportunidad de aprender y resultados. Parece que todos los países/sistemas están confundidos sobre los contenidos y el método de la enseñanza de la geometría. Citado (Alsina C, 2009, p.2)

Es evidente, que Toshio Sawada, nos invita a replantear las estrategias didácticas con las que enseñamos la geometría a estudiantes considerados nativos digitales, de ahí la necesidad de introducir las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) como una opción fundamental que permita la interacción del estudiante con el software libre (geogebra), para que logren aprendizajes significativos (Ausubel et al. , 1997), al respecto en la opinión de (Antonio, p, 2000), “y si las matemáticas de finales del siglo XX son muy diferentes de las de hace cien o doscientos años, su enseñanza forzosamente también ha de ser diferente. ¿Se pueden enseñar a los jóvenes del siglo XXI las mismas matemáticas que se enseñaban a principios del siglo XX? y,

sobre todo, ¿se puede enseñar de la misma manera?”

En respuesta a estos interrogantes se plantea por un lado la creación de secuencias didácticas utilizando el software llevando la enseñanza de geometría al contexto del siglo XXI, y por otro lado para el caso de Colombia los contenidos que se deben enseñar están establecidos en los DBA y los estándares curriculares para el grado 9 en el pensamiento espacial y sistemas geométricos emitidos por el ministerio de educación nacional.

1.2 Autodiagnóstico de la práctica pedagógica

Reflexionar sobre la práctica pedagógica y en la forma cómo ésta impacta en el proceso de formación de los estudiantes es un deber que tenemos los maestros, pues nosotros somos un modelo a seguir, como se afirma en el periódico revolución educativa:

Para los estudiantes, el maestro es un ejemplo de vida, imagen de autoridad y respeto. Es decir, es un referente en la consolidación de su propia identidad. En consecuencia, debe tener disposición para entender sus estrategias, necesidades, valores y defectos, reflexionar sobre su propia enseñanza y los efectos en los estudiantes, desarrollar una filosofía propia frente a la educación, apreciar la responsabilidad de servir positivamente de modelo para los educandos, aceptar cambios, ambigüedades y desaciertos (Altablero,2005,p.4)

Hoy esas reflexiones nos han permitido reconocer lo complejo que es el proceso de enseñanza-aprendizaje; pues no solo debemos enmarcarlo dentro de un cúmulo de conocimientos o información, sino que, además cumplimos una labor social en la medida en que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico, que le dé una visión clara de la problemática real de nuestro país y de los apartes que desde su postura de ciudadano pueda generar a la solución de estos, convirtiéndolo en un ejemplo de nuestra sociedad y cultura, basándonos en sus talentos, habilidades haciendo de esta forma estudiantes con un alto grado de motivación por el proceso enseñanza- aprendizaje, desde el currículo de las instituciones educativas, como afirma (Acodesi,2003) :

La Formación Integral se hace realidad en la práctica cotidiana de una institución educativa cuando ella permea e inspira los criterios y principios con los cuales se planean y programan todas

las acciones educativas, así como en «la puesta en obra» o ejecución de cada una de ellas. En este sentido, se puede decir que el currículo es el medio que hace posible que en la práctica cotidiana este propósito sea una realidad. (ACODESI, 2003, p.6)

Facilitando unos lentes que dieran una mirada diferente a las prácticas de aula, las cuales se deben orientar a ¿cómo hacer el proceso enseñanza- aprendizaje agradable a nuestros estudiantes? ¿La formación integral?, y a su vez generar un proceso de transformación de estas como se describe a continuación.

En la I.E. Fernando Hoyos Ripoll para orientar la clase generalmente solo tenía en cuenta los siguientes interrogantes ¿Qué quiero que mis estudiantes aprendan? ¿Qué les voy a enseñar? ¿Cómo les voy a enseñar? ¿Qué preconceptos tienen sobre la temática?, esta serie de interrogantes se centran sobre qué tanto conocen los estudiantes sobre el tema que vamos a trabajar, a definir unos objetivos claros y los contenidos para luego definir las actividades, estrategias, recursos o materiales que puedo emplear para el desarrollo de la clase y cómo articularlos de tal manera que se pueda cumplir el logro de aprendizaje que he determinado previamente en los objetivos de la clase.

En lo referente a los recursos generalmente utilizaba materiales tradicionales dejando de lado las TIC, las cuales en la actualidad son un factor determinante en el proceso enseñanza aprendizaje y las estrategias metodológicas eran en cierta forma repetitivas y poco motivadoras para las estudiantes, el transcurso de los semestres hizo evidente que los docentes debemos valorar en el proceso aspectos que están mucho más allá de la simple información o contenidos disciplinares como es:

Aprender y construir significado con los contenidos, es decir atribuir sentido a lo que se aprende, a que los estudiantes lleven a cabo el aprendizaje a partir de experiencias contextualizadas que le permitan relacionar esos conocimientos con su aplicabilidad en la vida diaria (saber hacer) sin olvidarnos que los estudiantes son seres humanos con sentimientos, actitudes, emociones talentos (saber ser) con los que se aproxima a los contenidos y actividades escolares.

En la Institución Educativa Villa Estadio por los años 2014 y 2015, el pensamiento

Geométrico se desarrollaba de último y por falta de tiempo no se daban completas las temáticas establecidas en los estándares, además, las prácticas de aula se centraban más en procesos cognitivos tradicionales con poca motivación para los educandos. El ser estudiante de Maestría en la Universidad Del Norte genera un proceso de transformación en mi quehacer docente, con una visión más integral del proceso enseñanza-aprendizaje.

En la Institución Educativa Politécnico de Soledad para desarrollar las clases se tenía en cuenta el estándar curricular de la asignatura apoyado de los ejes temáticos, sin embargo, no se tenía una estructura o modelo para hacer la planeación; Una vez iniciada la maestría los aspectos relacionados con la planeación de una clase tomaron un cambio drástico y formativo los cuales permitieron establecer un horizonte claro y profundo de la práctica pedagógica, llevando a cabo una planeación verdaderamente por competencias tal como se plantea en el libro Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias (Tobón, 2006) pues, aunque en el Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes de la institución se evalúen las competencias de nuestras estudiantes a través de tres componentes, Cognitivo (saber), Procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser), estas como tal no se aproximan a lo propuesto por Tobón, ya que no se desarrollan en su plenitud pues hay más importancia en los contenidos que en el mismo ser y actuar de las estudiantes.

La motivación es la estrategia primordial en el aula, y esta empieza desde el momento mismo en que se llega a tener contacto con las alumnas, las frases motivadoras de entrada son muy importantes, cualquiera que sea su reflexión, en el transcurso de la clase ha de mantenerse una “actitud positiva y amable” y sobre todo hacer fácil y accesible lo que quizás para ellas puede ser complicado, esta actividad va de la mano con la buena elección de un ejemplo representativo y significativo para ellas, pero más allá del confort social del aula es importante encontrar una manera de vincular a las estudiantes en la práctica pedagógica y es a partir de la generación de espacios dentro del aula que permitan al educando despertar o incrementar y fomentar esa motivación hacia una clase amena y divertida sin olvidar el objetivo de la clase, reflexionando sobre que se aprendió y la manera en que se logró, el punto de partida fue la identificación de tendencias y enfoques innovadores de la educación a partir de las TIC, y fue en las pedagogías

emergentes donde quizá estaba la solución para la creación de espacios generadores de motivación y aprendizaje significativo pues estas surgen en los contextos de las prácticas de una sociedad de conocimiento en red de la cual no son ajenos nuestros estudiantes de las instituciones, una de estas prácticas es la gamificación, pues a través del uso de las guías de autoconstrucción de los sólidos geométricos mediados por el software “Geogebra” el estudiante vive la experiencia en la cual es capaz de hacer cosas que fortalecen su aprendizaje, pues hace una actividad que es de su agrado y que se convierte en un juego, aprovechando la predisposición natural de los seres humanos hacia las actividades de tipo lúdico y por consiguiente mejorar la motivación permanente que conduzca hacia un aprendizaje integral de nuestros educandos.

1.3 Planteamiento del problema

La revolución humana más acelerada ha sido la tecnológica. Aunque el hombre ha utilizado la tecnología desde que halló las aplicaciones al fuego, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y sus aplicaciones a todos los campos, y en nuestro caso de la educación presenta retos inimaginables en todos los aspectos (foro Digital Next, 2017)

Uno de ellos es romper el mito de los nativos digitales; es decir, la consideración de que todos los jóvenes nacieron bajo el influjo de lo digital y dominan las TIC para usos de provecho en el siglo XXI. Esta desmitificación le asigna a los docentes nuevas tareas como la implementación de propuestas serias que permitan el buen uso de las tecnologías de la comunicación y la información para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y estimular la producción de conocimientos en los mismos. (Alsina, 2001)

Los cambios culturales generados por la globalización, nos obligan a suscitar un proceso de transformación pedagógica, basado en recursos educativos innovadores que fortalezcan la práctica de aula. La utilización de las TIC, en el campo educativo, proporciona a los docentes, estudiantes y la escuela en general herramientas mediadoras en todas las áreas del saber (Pérez, 2007)

En este orden de ideas se hace necesario permear nuestro quehacer pedagógico

implementando el uso de las TIC para “propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, el conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo” (ley 115,1994, P.16) como se establece en los objetivos generales de la educación básica en las Instituciones Educativas de carácter oficial (Fernando Hoyos Ripoll, Politécnico de Soledad y Villa Estadio) la geometría es una de las asignaturas obligatorias del plan de estudio hasta el grado noveno 9° de la educación básica y a pesar de ello; los resultados obtenidos en las pruebas externas (ver anexo 1, 2 y 3 del histórico de pruebas saber de las instituciones educativas involucradas en el trabajo) en el área de matemática en lo concerniente pensamiento geométrico- métrico no han sido satisfactorio lo que demuestra que existen fallas en cuanto a la estrategia didáctica implementada para desarrollar este tipo de pensamiento en las estudiantes de noveno grado (9°) de las Instituciones.

En la institución Fernando Hoyos Ripoll, el histórico de los resultados obtenidos en pruebas saber (anexo 1) en el área de matemáticas presenta diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2015; El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es superior a su puntaje promedio en 2015. Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2014. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es superior a su puntaje promedio en 2014, en particular para el caso del Geométrico-métrico, representación y modelación, los resultados pasan de fuerte a débil lo que nos lleva a concluir que debemos buscar estrategias pedagógicas que nos permitan mantenernos en un nivel alto de desempeño.(ver anexo 1)

En la Institución Educativa Villa Estadio, de acuerdo a la gráfica (anexo 2) el análisis de los resultados del año 2014 del grado 9 para el área de matemáticas, no indica que los componentes Numérico – variacional y Aleatorio están muy bien posicionados, por encima de la media nacional, sin embargo el componente geométrico – métrico está muy por debajo de la media, lo que lo convierte en la debilidad prominente del área de matemáticas. Para el año 2015 los resultados tuvieron un cambio en cuanto al componente Numérico - variacional pues descendió

con respecto al año pasado y se ubicó sobre la media nacional, no obstante el componente Aleatorio tuvo un leve ascenso comparado con el año 2014, el componente geométrico – métrico presento un ligero cambio positivo y se alejó del fondo en el cual se encontraba en el año respectivamente anterior, aunque se encuentra por debajo de la media. En el año 2016 el componente Numérico – variacional se mantuvo igual al anterior, el componente Aleatorio bajo significativamente llegando hasta la media, caso contrario sucedió con el componente geométrico – métrico que se ubicó muy cerca por debajo de la media nacional.

En la Institución Educativa Politécnico de Soledad los resultados de este componente históricamente (anexo 3) han sido fluctuantes, para el año 2014 el componente Geométrico-Métrico estuvo cerca a la media, sin embargo para el 2015 este componente presento un descenso considerable estando por debajo de la media con respecto al año anterior, sin embargo en este año el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas tuvo un jalonamiento por parte del componente aleatorio lo que permitió disminuir en seis puntos el porcentaje de estudiantes ubicados en Insuficiente pasando del 18% al 12% y en cinco puntos el porcentaje de estudiantes ubicados en mínimo pasando del 58% al 53% estos porcentajes de estudiantes se distribuyeron en el nivel satisfactorio y avanzado con aportes de 9 y 2 puntos respectivamente sobre los porcentajes del año respectivamente anterior . Para el año 2016 el componente geométrico-métrico tuvo una leve mejoría con respecto al año anterior ubicándose un poco por debajo de la media, sin embargo el pensamiento variacional tuvo un ligero descenso ubicándose sobre la media, mientras que el componente numérico-variacional se ha mantenido siempre muy cerca a la media, para este año se logró disminuir en cuatro puntos el porcentaje de estudiantes ubicados en Insuficiente pasando del 12% en el año 2015 al 8% en 2016 y en dieciséis puntos el porcentaje de estudiantes ubicados en mínimo pasando del 53% al 37% estos porcentajes de estudiantes se distribuyeron en el nivel satisfactorio y avanzado con aportes de 8 y 11 puntos respectivamente sobre los porcentajes del año respectivamente anterior.

Con la puesta en marcha del proyecto de innovación pedagógica se espera que el componente geométrico-métrico tenga unos mejores niveles de aprehensión y esto se vea reflejado en los resultados a obtener en las pruebas saber de noveno grado para el año 2017 y años venideros,

logrando posicionar dicho componente por encima de la media y por consiguiente el paso del porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas de insuficiente y mínimo a satisfactorio y avanzado.

Según observaciones realizadas en las instituciones educativas generalmente los docentes le dan prioridad a la enseñanza de las matemáticas, desplazando los contenidos de la geometría hacia el final del curso, en ocasiones tratan de manera superficial, debido a que, se toma una hora de matemáticas para el desarrollo de estos temas, o en el peor de los casos se excluyen de la programación dejando al estudiante en desventaja con respecto a otras instituciones educativas al presentar pruebas externas. Otro factor que podemos mencionar es la carencia de laboratorios específicos de geometría con materiales adecuados que permitan al estudiante desarrollar procesos cognitivos a través de la manipulación y observación de las figuras geométricas en 2D y 3D utilizando el software geogebra permitiéndoles identificar elementos, características, propiedades de las figuras y cómo establecer relaciones entre ellas. Aquí me gustaría recordar algunas consideraciones sobre el material didáctico, el cual “juega un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Su correcta utilización constituye una importante baza en la adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos ya que posibilita una enseñanza activa de acuerdo con la evolución intelectual del alumno” (Alsina et al, 1990.P.17).

Así mismo, podemos hacer un análisis de las prácticas pedagógicas, observando en los docentes, métodos y estrategias poco llamativas para el estudiante, basadas en métodos tradicionales, que no promueven la motivación ni mucho menos la enseñanza en los jóvenes, porque generalmente se relacionan con el poco uso de herramientas tecnológicas y juegos que permitan la manipulación, entre los que podemos mencionar: construcción de figuras geométricas en materiales caseros (cartulina, cartón entre otros), rompecabezas, geo planos, tangram, recursos multimedia, que les darían una visión y un análisis más claro de su ubicación espacial, que al vincularla con su entorno permite que los estudiantes logren comprender e interpretar gráficos, analizar y formular hipótesis, identificar mediante la observación las principales características de una situación, resolver problemas y actividades donde se relacionen principios, leyes y conceptos geométricos con otras disciplinas, como el arte, la

historia, geografía, astronomía entre otros, igualmente, se propicia con esta concepción pedagógica tradicional una actitud de desinterés, debido a la poca interacción entre el estudiante y el docente, el estudiante y el saber, entre los mismos estudiantes, quitándoles la oportunidad de generar aprendizajes cooperativos, trascendiendo en los alumnos, que sin ser conscientes terminan en su gran mayoría asumiendo la actitud de los que no están interesados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se propone el uso de TIC a través del software Geogebra. Garantizando por medio de la utilización de este una contextualización hacia las exigencias de nuestros estudiantes propiciando aprendizajes significativos hacia la enseñanza de la geometría;

Es indispensable orientar a los docentes para que se genere un proceso de transformación pedagógica y de esta forma asuman el reto de utilizar las tecnologías de la información y comunicación, como una herramienta que permita hacer del aprendizaje de la geometría un proceso interesante y agradable en los dicentes, fortaleciendo el razonamiento, el análisis crítico en la solución de los problemas y su aplicabilidad y cómo articular la geometría con otras disciplinas.

Como valor agregado al proceso significativo de asimilación de los conceptos inherentes al pensamiento geométrico – métrico, se busca el mejoramiento de los resultados a obtener en las pruebas saber en el área de matemáticas y específicamente en el pensamiento para el cual está diseñado la unidad didáctica.

Además como es de conocimiento en Colombia los resultados en pruebas saber en matemáticas y en lo particular más en geometría no son los más alentadores, lo que nos muestra que el proceso enseñanza – aprendizaje en esta área presenta algunas dificultades enmarcadas en nuestro quehacer pedagógico centradas más que todo en la práctica de aula, esta reflexión basada en los resultados de pruebas saber de las instituciones educativas donde se implementará la innovación y en las palabras de, Paul, (1996) “la mayoría de los profesores y estudiantes consideran el contenido, no como un modo de pensar, no como un sistema para pensar, ni siquiera como un sistema del pensamiento, sino como una secuencia de información que no ha de ser cubierto rutinariamente y depositada en la memoria” nos invita a los docentes a un proceso de

transformación del acto pedagógico el cual debe estar ligado a las TIC, generando de esta forma estrategias que desarrollen la capacidad de pensar en los estudiantes utilizando los contenidos como un medio para dicha finalidad, acordes con los intereses de los estudiantes que les permitan interactuar con su entorno y la relación de este con las figuras geométricas para así darle sentido a los contenidos.

Y el problema a plantear sería:

¿Cómo lograr a través de una secuencia didáctica mediada por el software GEOGEBRA la estimulación del pensamiento geométrico en las estudiantes del grado 9 en las instituciones educativas de carácter oficial?

1.4 Justificación

Las nuevas tendencias en el proceso de enseñanza de la matemática le dan una gran relevancia a la utilización de la tecnología, considerándose como un medio que desarrolle relaciones entre diferentes representaciones tomando como base la teoría mediación semiótica enunciada por Vygotsky (Ramírez, 2009), a través de un software dinámico (geómetra), que facilite al estudiante la apropiación de conceptos:

EL uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los estudiantes logren crear diferentes representaciones de ciertas tareas y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas o problemas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de las matemáticas (Barrera & Santos, 2001, P .9)

Con esta apreciación nos damos cuenta que maestros del siglo XXI tienen la necesidad imperiosa de innovar constantemente sus prácticas pedagógicas mediante la utilización de las TIC. Por otra parte, nos deja claro que el uso de estas se constituye en factor fundamental en la enseñanza de las matemática y en particular la geometría, apartándose un poco de el punto de vista simplemente axiomático, generando una disciplina exclusivamente informativa para convertirla en una ciencia dinámica que ligada los conceptos con los intereses, necesidades de los estudiantes los orienta y prepara para enfrentar situaciones de la vida cotidiana en el diseño,

el arte, la historia y en general para su desarrollo humano. El uso de las TIC, en la enseñanza de la matemática en básica secundaria puede minimizar de manera considerable la inmensa brecha que existe entre el currículo y la situación real de los estudiante.

Con base en estas reflexiones es necesario ofrecer herramientas conceptuales y didácticas al docente donde implemente la enseñanza de la geometría utilizando las TIC (software geogebra). La presente propuesta pretende contribuir desde uno de los tantos retos a lo que nos enfrentamos los maestros como es el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en nuestra cotidianidad pedagógica.

El análisis del histórico de los resultados obtenido en las pruebas saber por las estudiantes del grado 9 de las Instituciones Educativas (Fernando Hoyos Ripoll, Politécnico de Soledad y Villa Estadio. (Años 2104 - 2016) muestran una problemática en el área de matemáticas, específicamente en lo concerniente a pensamiento geométrico- métrico, situación que preocupa a la comunidad educativa y de ahí la necesidad de implementar una propuesta que permita intervenir las prácticas de aulas que actualmente se desarrollan con el fin de mejorar sustancialmente los resultados.

Para nadie es un secreto que el uso de las tecnologías se ha vuelto una necesidad y para los niños y jóvenes una forma de entretenimiento.

Según el documento sobre orientaciones para el examen de estado de la educación media Icfes Saber 11, el componente geométrico- métrico está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de objetos bidimensionales y tridimensionales, además de sus características, relaciones y transformaciones. También se refiere a la comprensión del espacio y el plano a través de la observación de patrones y regularidades, así como al razonamiento geométrico y a la solución de problemas de medición (longitud, área, volumen, capacidad, masa, tiempo, entre otras) a partir de la selección de unidades, patrones e instrumentos pertinentes.

El programa PISA de la OCDE explicita los tipos de competencias en el aprendizaje de las matemáticas:

Pensar y Razonar, Argumentar, Comunicar, Construir modelos, Plantear y resolver problemas, Representar, Utilizar un lenguaje simbólico, formal y técnico; Utilizar herramientas de apoyo. Los

lineamientos curriculares actuales para la enseñanza de este pensamiento realzan la importancia de objetivos relacionados con el desarrollo de las citadas capacidades, igualmente destacan la importancia del fortalecimiento de actitudes y valores como el gusto por la geometría, la autonomía y la cooperación; para el logro de esos propósitos se hace necesario proporcionar a los estudiantes diferentes experiencias basadas en tareas de geometría agradables, motivacionales, que se puedan realizar en un ambiente de aprendizaje estimulante; pero esto implica cambios significativos tanto en el papel del profesor como en el de los alumnos (UNAD,2013,p.38)

La idea de esta propuesta es lograr a través de la utilización del software Geogebra estimular el pensamiento geométrico de las estudiantes de las Instituciones contribuyendo con esto a despertar el interés por las clases de geometría y lograr el mejoramiento de los resultados de las pruebas Saber en este punto neurálgico del área de matemática.

Reconocemos que las pruebas saber se han convertido en un referente de importancia para calificar o descalificar la calidad de la educación que se imparte en las aulas de las escuelas y colegios de nuestro país, así que, aunque a veces nos duela admitirlo porque sabemos que las pruebas Saber no se valora otros aspectos que consideramos de real importancia en la formación de nuestros estudiantes(Como el ser y el saber convivir), no debemos estar al margen de las decisiones del Ministerio de Educación ente que rige y establece las políticas en materia educativa en nuestro País.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar una secuencia didáctica mediada por las Tics (a través del software Geogebra) que estimulen el pensamiento geométrico, en lo concerniente a las características y elementos de los sólidos geométricos, de los estudiantes de 9º en las Instituciones Educativas.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar mediante un test, qué características y elementos de los cuerpos geométricos conocen las estudiantes de 9° antes de implementar la innovación pedagógica.
- Implementar una secuencia didáctica con el uso del software Geogebra, que permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de 9° grado de educación básica secundaria en la identificación de las características y elementos de los sólidos geométricos.
- Evaluar los avances de las estudiantes de 9° sobre las características y elementos de los cuerpos geométricos después de implementar la innovación pedagógica.

2. Marco Teórico

2.1 Software Geogebra

El software Geogebra es el producto del trabajo de grado de maestría de Markus Hohenwarter, cuyo fin era el de crear una calculadora dinámica e interactiva que permitiera trabajar como su nombre lo indica en sus inicios el álgebra y la geometría simultáneamente.

El software hace su aparición en el año 2001, con su primera versión y hasta el momento la última versión es la 5.0 siendo Hohenwarter el actual director, sin embargo en la actualidad Geogebra se desarrolla en los Estados Unidos en la Universidad de Boca Raton, aunque conserva su instinto de trabajo colaborativo con un equipo internacional de aportantes, todo en pro de la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar.

La flexibilidad de la aplicación de Geogebra, permite combinar además de la geometría y el álgebra, otras ciencias que hacen parte de las Matemáticas, tales como el cálculo y la estadística.

Geogebra es de uso libre sin ningún tipo de licencia, por lo tanto su uso y distribución completa se puede realizar sin ningún tipo de restricción entre toda la comunidad educativa que quiera hacer uso de la bondad del dinamismo del software, pues una vez descargado el programa

en cualquier equipo (computador de mesa, computador portátil, tableta o celular), este no necesita de conectividad a internet para poder trabajar con sus herramientas, convirtiéndolo así en un software de preferencia por alumnos y docentes de Matemáticas de todos los niveles educativos.

Cada vez que se realiza una acción, el software permite mostrar en triple representación los objetos, una de esas representaciones es la Vista Gráfica (todo lo concerniente con la geometría), otra la Vista algebraica (lo relacionado con algebra) y además, datos en una hoja de cálculo. Siendo así, que cada vez que se realiza una acción en cualquiera de las tres vistas las otras automáticamente se irán actualizando dinámicamente, cualquiera que fuera la acción.

Al entrar al software se observa en la pantalla la ventana principal, (ver figura 1) que a su vez contiene: la barra de menú, la barra de herramientas, vista algebraica, vista gráfica, vista gráfica 3D, vista CAS, hoja de cálculo y la barra de entrada.

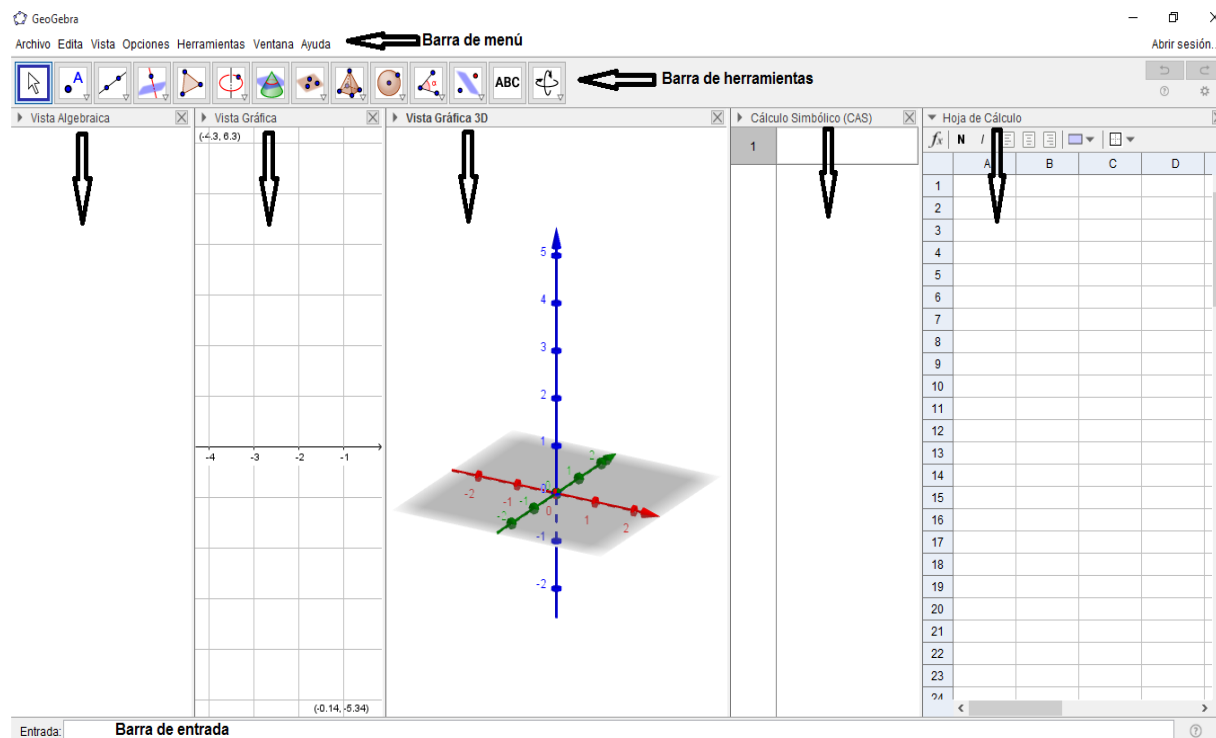


Figura 1. Ventana principal de Geogebra. Creado por los autores de la propuesta.

Cuando se elige uno de los botones de la barra de herramientas se desplegará una caja de herramientas con funciones correspondientes a dicha herramienta, tal como se podrá apreciar a través de algunos botones de la barra de herramientas.

Al hacer click izquierdo sobre el primer botón (ver figura 2) de la barra de herramientas, se desplegará automáticamente una caja de herramientas, la cual le permite al usuario: elegir y mover un objeto, rotar o registrar datos en una hoja de cálculo.

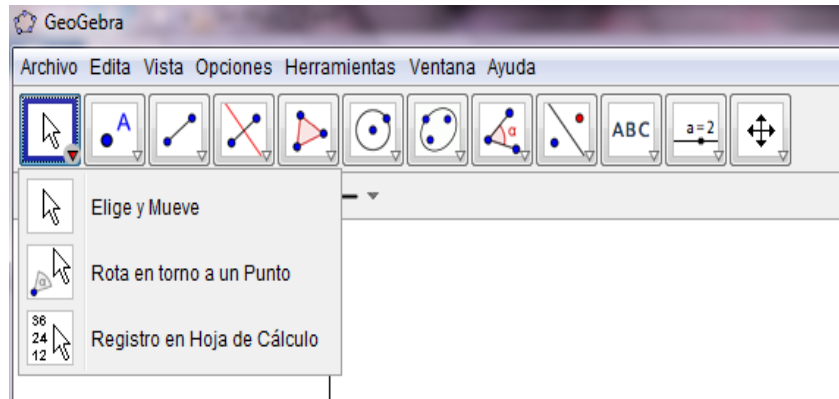


Figura 2. Caja de herramientas de selección, rotación y registro. Tomado de Software Geogebra.

Una vez se haya hecho click izquierdo sobre el botón “Punto” se desplegará una caja de herramientas que tiene relacionado todo lo concerniente a creación de puntos (ver figura 3).

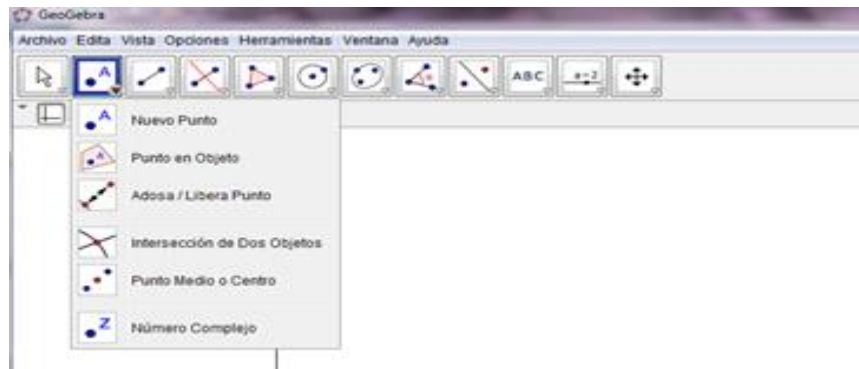


Figura 3. Caja de Herramientas de punto. Tomado de Software Geogebra.

El botón de la caja de herramientas relacionado con rectas, semirrectas, segmentos de rectas y

vectores, tienen múltiples aplicaciones (ver figura 4)

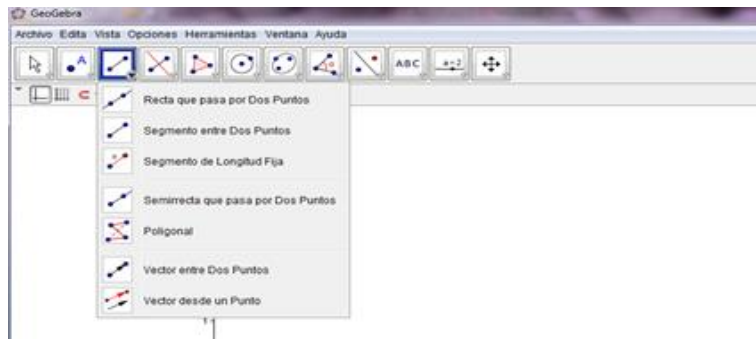


Figura 4. Caja de herramientas de recta. Tomado de Software Geogebra.

El siguiente botón de la barra de herramientas está ligado a las distintas construcciones, clasificaciones y además el uso de las rectas en la geometría (ver figura 5).

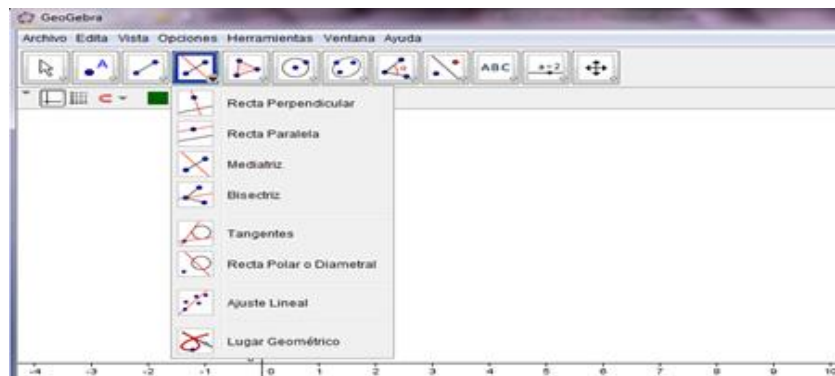


Figura 5. Caja de herramientas de aplicaciones de la recta. Tomado de Software Geogebra.

El botón de “Polígono” nos permite crear polígonos regulares, polígono rígido y polígonos vectoriales (ver figura 6).



Figura 6. Caja de herramientas de construcción de polígonos. Tomado de Software Geogebra.

Se hace necesario la apropiación del software a través de la utilización del mismo, siguiendo paso a paso las instrucciones dadas en las guías, de esta manera el uso de las distintas herramientas irá de la mano con el estudiante y así ser usadas en el momento que se requiera con naturalidad.

2.2 Antecedentes relacionados con la aplicación del software Geogebra

El impacto de la aplicación del software se logra evidenciar en el gran número de trabajos de investigación de diferentes universidades que se pueden encontrar y que reflejan muy buenos resultados, tanto cuantitativos como cualitativos en la aceptación del uso del software Geogebra, entre los cuales se pueden mencionar: “Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria”, de la Universidad de la Costa en el 2014 por Carlos Alberto Torres Rodríguez y Deris Maria Racedo Lobo, en el cual se pudo demostrar la importancia del Software Geogebra en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que facilita y ayuda al docente a interactuar dinámicamente con los contenidos temáticos, generando conocimientos a partir de la manipulación y visualización de los cuerpos geométricos a través del uso de la secuencia didáctica mediada por el software Geogebra (CUC, 2014)

Asimismo, Homero Ulises Vasquez Cernas (2013), en su tesis de grado de Maestría del Instituto Politécnico Nacional “Uso de geometría dinámica en la escuela secundaria”, logró llegar

a la conclusión que el uso del software Geogebra garantiza la optimización del tiempo para la consecución de habilidades, ya que de una forma más efectiva se puedan realizar trazos, transformar figuras y medidas en 2D o en 3D permitiendo de forma casi que real la visualización y exploración de los objetos, lo que conlleva a que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo (Instituto Politécnico Nacional, 2013)

2.3 Teorías cognitivas y el proceso enseñanza-aprendizaje de la geometría

La psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos de la interacción con el contexto, desarrollando en él, funciones mentales superiores.

La mediación semiótica visual se considera una estrategia fundamental para generar mediante la interacción y la actividad el desarrollo las funciones mentales superiores de los sujetos en el proceso de enseñanza- aprendizaje, en nuestro caso la mediación docente-estudiante la proporciona el software dinámico Geogebra, el cual va a generar unos signos y símbolos mediante las vistas gráficas y vistas algebraicas de la ventana principal, en esta actividad el docente juega un papel fundamental como orientador del proceso en la medida que guíe al estudiante a establecer relaciones, propiedades y características particulares de cada signo o símbolo (línea recta, figura geométrica, cuerpos geométrico. etc.)

Una visión integral de la mediación semiótica se sustenta desde el enfoque socio-histórico-cultural de Lev Vygotsky:

Se relaciona con el uso de instrumentos mediadores (herramientas y signos) para entender los procesos sociales. La creación y utilización de signos como método auxiliar para resolver un problema psicológico determinado es un proceso análogo a la creación y utilización de herramientas. La analogía básica entre signos y herramientas descansa en la función mediadora que caracteriza a ambos, mientras que la diferencia esencial entre signos y herramientas se relaciona con los distintos modos en que orientan la actividad humana (Beatriz, C.Clemen.M, 2001, p.42).

En cuanto a las teorías cognitivas y la geometría, en diferentes investigaciones se ha puesto de manifiesto, que los procesos de visualización juegan un papel fundamental en la enseñanza de la geometría, pues son la base para el desarrollo del razonamiento, factor fundamental en la resolución de problemas geométricos Duval, (1998). Como consecuencia, la visualización permite establecer relaciones entre diferentes objetos dando validez a las teorías geométricas.

2.4 Estándares de calidad

Los Estándares son criterios claros y públicos que permiten establecer los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y las niñas de todas las regiones del país, en todas las áreas que integran el conocimiento escolar. Son guía referencial para que todas las escuelas y los colegios ya sean urbanos o rurales, privados o públicos de todos los lugares del país, ofrezcan la misma calidad educación a todos los estudiantes de Colombia. Tienen como principal objetivo fomentar el desarrollo de las competencias, teniendo en cuenta que también son una base para la construcción del currículo en las diferentes áreas del conocimiento en lo referente a contenidos temáticos, pues las competencias no son totalmente independientes de los contenidos temáticos, porque formar en competencias requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones, actitudes y dominio de la disciplina. Esta combinación es la que nos permite valorar si la persona es realmente competente en el ámbito seleccionado. (MEN, 2002).

2.5 Consideraciones generales de las TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría

El uso de las TIC en la actualidad es considerada herramientas facilitadoras de los procesos pedagógicos, en la medida que fomentan, la creatividad, la innovación, el cambio, generando transformaciones significativas en los ambientes educativos que favorecen la didáctica y la lúdica facilitando la adquisición de conocimientos. Como lo dice (Pontes, 2005): “El uso educativo de las TIC fomenta el desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia y la tecnología

(...), el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en Internet ayuda a fomentar la actividad de los alumnos durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias.”

Hoy en día las TIC, la implementación de las tics como herramienta facilitadora los procesos pedagógica es fundamental; porque, además, promueve la interacción y la enseñanza – aprendizaje tanto de los estudiantes como de los docentes.

Esto se lleva a la realidad cuando en la práctica de aula de las instituciones educativas se utilizan herramientas mediáticas didácticas que permiten generar un ambiente cultivador de ideas entre todos los actores que intervienen en el proceso educativo.

3. Propuesta de innovación

3.1 Contexto de aplicación

La propuesta se realizó en las Instituciones Educativas Fernando Hoyos Ripoll, Institución Educativa Villa Estadio Y Politécnico ubicadas en el Departamento del Atlántico, Municipios de Sabanalarga y Soledad respectivamente, instituciones de carácter oficial. Con una cobertura total de 1238 estudiantes en la I.E FHR, 1024 estudiantes en la IEVE Y 3144 estudiantes en la I.E PS, en los niveles de preescolar hasta undécimo grado de educación básica secundaria y media académica, funcionan en jornada única.

La implementación del proyecto innovador se llevó a cabo con 80 estudiantes de 9° A de educación básica secundaria de la Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll de Sabanalarga y 9° C de la Institución Educativa Politécnico de Soledad, los grupos son homogéneos.

El grupo mixto 9° 01 con 40 estudiantes de la Institución Educativa Villa Estadio, es el grupo control, donde se desarrollaron las guías de la unidad didáctica sin la utilización del software.

En las tres instituciones los estudiantes son con características muy afines acorde a su edad cronológica, estos jóvenes oscilan en edades de 13 a 15 años.

Con la propuesta de innovación pedagógica se pretende mejorar el rendimiento académico y la motivación por el proceso de enseñanza del pensamiento geométrico a través de la implementación del software Geogebra en la práctica de aula en la asignatura de geometría.

3.2 Planeación de la innovación

La propuesta está orientada a desarrollar los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: La formulación, tratamiento y resolución de problemas; La modelación; La comunicación; El razonamiento; La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.

Tabla 1. Planeación de la Innovación

TIPO DE COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
LA FORMULACIÓN, TRATAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Este es un proceso que proporciona el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. (Estándares Básicos de Competencia, P.52)	-Orientaciones -Desarrollo de guías -Situaciones problemas propuestas.
LA MODELACIÓN	Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad	-Utilización del software Geogebra con ayuda de las guías.

	en forma esquemática para hacerla más comprensible. (Estándares Básicos de Competencia, P.52)	-Simulación de figuras y sólidos geométricos con el software Geogebra.
LA COMUNICACIÓN	Las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La representación simbólica en situaciones cotidianas es lo esencial para el desarrollo de este proceso. (Estándares Básicos de Competencia, P.54)	-Reconocimiento de los elementos de un Sólido Geométrico. -Desarrollo de las guías para que con ayuda del Software Geogebra identifique los elementos de las figuras y sólidos.
EL RAZONAMIENTO	El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y	-La comunicación -Trabajo en equipo

	<p>manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas</p> <p>y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. (Estándares Básicos de Competencia, P.54)</p>	
<p>LA FORMULACIÓN, COMPARACIÓN Y EJERCITACIÓN DE PROCEDIMIENTOS</p>	<p>Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras. Para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo</p>	<p>-Trabajo en equipo en el desarrollo de las guías.</p> <p>-Utilización del software Geogebra como herramienta didáctica.</p>

	significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. (Estándares Básicos de Competencia, P.55)	
--	--	--

http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf (Págs. 52-55)

3.3 Unidad didáctica

Tabla 2. Unidad didáctica

Autor de la Unidad	
Nombres y Apellidos	Eusebio José Cuentas Berdugo, Fabian De Jesus Miranda Ruiz y Guiovanny Chilito Waltero.
Institución Educativa	Fernando Hoyos Ripoll, Institución Educativa Villa Estadio y Politécnico de Soledad.
Ciudad, Departamento	Sabanalarga, Soledad; Atlántico
¿QUÉ? - Descripción general de la Unidad	
Título	Características y elementos de los cuerpos geométricos.
	Los cuerpos geométricos son los elementos que ocupan un volumen en el espacio, por lo tanto, tienen tres dimensiones alto, ancho y largo; y están compuestos por figuras geométricas.

Resumen de la Unidad	<p>Los cuerpos geométricos se pueden clasificar en poliedros y cuerpos geométricos redondos o no poliedros.</p> <p>Poliedros: Los poliedros son cuerpos geométricos cuyas caras son todas figuras geométricas planas exclusivamente. Entre los más conocidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sólidos platónicos ✓ Pirámides ✓ Prismas <p>Cuerpos redondos: Los cuerpos redondos son aquellos que tienen, al menos, una de sus caras o superficies de forma curva. Entre los más conocidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Esferas ✓ Cilindros ✓ Cono
Área	Matemáticas (pensamiento geométrico)

Temas principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definiciones preliminares. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Espacio. ✓ Plano ✓ Semiplano ✓ Ángulo diedro ✓ Ángulo poliedro 2. Cuerpos geométricos <ul style="list-style-type: none"> Poliedro <ul style="list-style-type: none"> ✓ Convexos ✓ Cóncavos ✓ Regulares(tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro) ✓ Irregulares(prismas, pirámides) 3. Cuerpos redondos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cilindro regular recto ✓ Cono circular recto
Planificación de la Unidad Didáctica para el Uso de las TIC	
Estándares Curriculares	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas. 2. Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las

	<p>matemáticas y en otras disciplinas.</p> <p>3. Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.</p> <p>4. Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.</p>
Objetivos de Aprendizaje	<p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarán los cuerpos geométricos. ✓ Identificarán el número de caras, aristas y vértices de un poliedro. ✓ Clasificarán los poliedros en regulares e irregulares según sus características. ✓ Determinarán las características de los cuerpos redondos. ✓ Construirán cuerpos geométricos a partir de modelos(presentados en el software geogebra)
Resultados/Productos de aprendizaje	<p>Establecer las principales características y propiedades que diferencian a los poliedros de los cuerpos redondos, tomando como base las construcciones de los cuerpos geométricos con el software geogebra.</p>
¿QUIÉN? - Dirección de la Unidad	

Grado	Noveno grado
Perfil del estudiante	
Habilidades prerequisite	Sistema de coordenadas cartesianas, figuras geométricas planas (características y propiedades), manejo del computador.
Contexto Social	La unidad está dirigida a los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas de carácter oficial Fernando Hoyos Ripoll y Politécnico de soledad.
¿DÓNDE? ¿CUÁNDO? – Escenario de la Unidad.	
Lugar	Aula, sala de informática.
Tiempo aproximado	3 horas de clase (55 min c/u) 1 hora semanal
¿CÓMO? – Detalles de la Unidad	
	Aprendizaje colaborativo y significativo: Los estudiantes realizarán las construcciones de los diferentes cuerpos geométricos utilizando el software geogebra, desarrollo de cuerpos geométricos en cartulina utilizando los modelos que presenta el software y una guía de trabajo, la cual contiene una serie de preguntas orientadas a identificar las

Metodología de aprendizaje		características y propiedades de cada poliedro o cuerpo redondo según el caso, en grupos de cuatro estudiantes. Luego, el grupo realiza una puesta en común sobre el desarrollo de la guía para escoger un líder que realizara una socialización del producto final.	
Procedimientos Instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)			
Guía N° 1 Reconocimiento del software (Anexo 4)			
Cronograma	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Medios didácticas
10 min	Los estudiantes escuchan al docente	Introducción: Instrucciones del docente para descargar el software.	Video beam – computador
5 min.	Los estudiantes escuchan al docente	Objetivos de aprendizaje: Docente presenta el contenido a desarrollar en la guía N° 1. Explica los objetivos de aprendizaje. Realiza una explicación de	Guía N° 1

		las herramientas del software.	
25 min	Desarrolla la guía N° 1 Trabajan en grupos de 4 estudiantes por computador las construcciones orientadas por el docente	Orienta las diferentes construcciones para el reconocimiento del software	Guía N° 1 computadores Video beam. Software geogebra
10 min	Desarrollan la actividad en clase	Responde preguntas referentes a la actividad	Computadores Video beam.
Procedimientos Instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)			
<p style="text-align: center;">Guía N° 2.</p> <p style="text-align: center;">Definiciones preliminares (Anexo 5)</p>			
Cronograma	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Medios didácticas

5 min.	Los estudiantes escuchan al docente	Introducción: El docente chequeará los conocimientos previos.	Video de you Tube
5 min.	Los estudiantes escuchan al docente	Objetivos de aprendizaje: Docente presenta el contenido de la unidad didáctica a desarrollar en la guía N° 2. Explica los objetivos de aprendizaje. Establece las técnicas de evaluación a utilizar.	Guía N° 2
15 min	Desarrolla la guía N° 1 (grupo de 3 estudiantes por equipo)	Orienta el proceso de construcción de los ángulos diedros y poliedros.	Guía N° 2 computadores Video beam. Software geogebra
15 min	Socializan la guía N° 2	Moderador de las exposiciones de los	Guía N°2 (desarrolla

		estudiantes	da)
10 min	Los estudiantes escuchan al docente Escuchan al docente (realizan preguntas y responden interrogantes planteados por el docente)	<p>Explicación:</p> <p>Realiza las conclusiones sobre la temática.</p> <p>Asignación de compromisos (dibujar un ángulo diedro y un ángulo poliedro en una cartulina)</p>	<p>Construcción de los ángulos diedro y poliedro con Geogebra</p>
<p align="center">Guía N° 3</p> <p align="center">Poliedros (Anexo 6)</p>			
Cronograma	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Medios didácticas
10 min.	Los estudiantes escuchan al docente	<p>Introducción:</p> <p>Realiza la contextualización de la clase.</p> <p>Revisión de compromisos</p>	<p>Dibujo de los ángulos diedros y poliedros.</p>
5min.	Los estudiantes escuchan al docente	<p>Docente presenta el contenido de la unidad didáctica a desarrollar en la guía N° 3.</p> <p>Explica los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Establece las técnicas de evaluación a utilizar.</p>	<p>Guía N° 3</p>

10 min	Los estudiantes escuchan al docente. Realizan y responden preguntas sobre la explicación de los contenidos.	Presenta y explica las características y propiedades de los poliedros utilizando diapositivas.	Guía N° 3 computadores Video beam.
15 min	Desarrolla la guía N° 3 (grupo de 3 estudiantes por equipo)	Orienta el proceso de construcción de la pirámide rectangular.	Guía N° 4 (Anexo 7) computadores Video beam. Software geogebra.
10 min	Escuchan al docente(realiza preguntas y responden interrogantes planteados por el docente)	Explicación: Realiza las conclusiones sobre la construcción realizada con el software geogebra. Asignación de compromisos (construir un prisma pentagonal con la utilización del software, utilizando un tutorial de you tube)	Computadores Video beam. Software Geogebra

Guía 5 APLICACIÓN (Anexo 8)			
Cronograma	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Medios didácticas
10 min	Escuchan al docente	<p>Introducción:</p> <p>Realiza la contextualización de la clase.</p> <p>Revisión de compromisos(construcción de un prisma pentagonal con el software, identificando sus elementos)</p> <p>Guía N°5 (Anexo 8)</p>	<p>Computadores</p> <p>Video beam.</p> <p>Software Geogebra</p>
5 min	Los estudiantes escuchan al docente	<p>Objetivos de aprendizaje:</p> <p>Explica los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Establece las técnicas de evaluación a utilizar.</p>	Guía 3
15 min	Desarrollan en cartulina el prisma pentagonal con la utilización de la guía.	Orienta el proceso de desarrollo del prisma pentagonal.	<p>Cartulina,</p> <p>regla,</p> <p>escuadra,</p> <p>lápiz negro,</p> <p>lápices de colores,</p> <p>transportad</p>

			or, compás.
15 min	Socialización del desarrollo del prisma y la identificación de sus elementos.	Explicación: Realiza las conclusiones sobre la construcción realizada en cartulina.(interacción con los estudiantes sobre el desarrollo del prisma)	Prismas construidos por los grupos
<p style="text-align: center;">Guía N° 6 CUERPOS REDONDOS (Anexo 9)</p>			
Cronograma	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Medios didácticas
5 min	Escuchan al docente	Introducción: Realiza la contextualización de la clase.(preconceptos)	
10 min	Escuchan al docente Aportes a las técnicas de evaluación.	Objetivos de aprendizaje: Explica los objetivos de aprendizaje. Establece las técnicas de evaluación a utilizar (concertadas con los estudiantes).	

15min	Construyen un cono cilindro regular recto con la utilización del software geogebra.(identifican los elementos)	Orienta el proceso de construcción del cilindro regular recto.	Computadores Video beam. Software Geogebra
15 min	Interactúan con el docente las conclusiones de la construcción.	Explicación: Realiza las conclusiones sobre la construcción realizada con el software. Compromiso Desarrollo en cartulina de un cilindro y un cono	Construcción del cilindro regular recto con el software
Evaluación			
Resumen de la evaluación Evaluaremos a los estudiantes de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> 1. Con un pretest diagnóstico para saber cómo están los estudiantes de 9° en las tres Instituciones acerca de la identificación de los elementos y características de los 			

<p>Sólidos Geométricos, para después tabular los resultados.</p> <p>2. De acuerdo con los resultados obtenidos del Pretest, se diseñaron unas guías con el fin de que las estudiantes que representan el grupo experimental, en estos casos la de las instituciones Fernando Hoyos Ripoll de Sabanalarga y Politécnico de Soledad, sean orientadas para la utilización del software de Geogebra. En la Institución Educativa Villa Estadio, como representa el grupo control, sólo se utilizará la guía 3, que son unas diapositivas. No se hará uso del software.</p> <p>3. Después de haber implementado la propuesta, se evaluará a los estudiantes con un test final, para identificar y analizar que avances han tenido sobre la identificación de los elementos y características de los Sólidos Geométricos, para después tabular los resultados con el fin de sacar conclusiones.</p>	
Plan de Evaluación	
Antes de empezar la unidad	Aplicación del Test Diagnóstico
Durante la unidad	Implementación de la propuesta innovadora, utilizando como herramienta pedagógica el software Geogebra para que los estudiantes identifiquen las características y elementos de los sólidos geométricos.
Después de finalizar la unidad	Evaluar con test final y tabulación de resultados de este.
Materiales y Recursos	
Recursos TIC: computador, video beam, tablero electrónico y software Geogebra.	

Planificación de la Unidad Didáctica para el Uso de las TIC		
	Software	
	Software libre Geogebra	
	Materiales impresos	Guías de trabajo
	Recursos en línea	Tutoriales de la página YouTube
	Otros recursos	Cartulina, regla, compás, transportador, lápiz y marcadores de colores.

3.4 Evidencias de la aplicación

3.4.1 Actividad diagnóstica

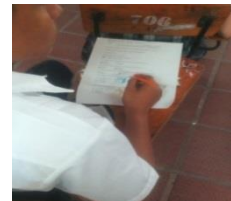
Se aplicó un Pre-test el cual tuvo finalidad identificar los saberes previos del grupo control y experimental sobre las características y propiedades de los sólidos geométricos. En esta prueba se realizaron 11 preguntas, de las cuales diez son de selección múltiple con única respuesta y una pregunta de desarrollo en la cual debían identificar los elementos (**Vértice, arista, altura, apotema**) de una pirámide cuadrangular recta.



Fernando Hoyos Ripoll
Figura 7. Aplicación del Pre-test



Politécnico de Soledad



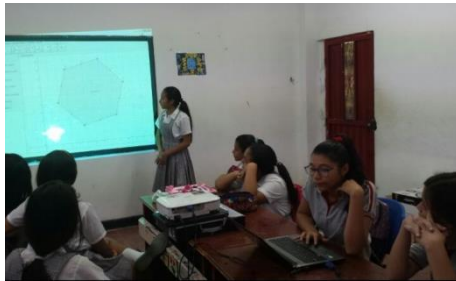
Villa Estadio

3.4.2 Actividad de desarrollo

Los docentes del grupo experimental desarrollaron la unidad didáctica con la utilización del software Geogebra 2.0, complementado con herramientas tecnológicas y redes sociales (correo electrónico, Facebook, whatsapp), por medio de los cuales se les envió información. El grupo control desarrolló la unidad didáctica sin la utilización del software Geogebra versión 5.0.



Grupo control Villa Estadio



Grupo exp. F.HoyosRipoll



Grupo Exp. Politécnico

Figura 8. Desarrollo de la unidad didáctica

3.4.3 Actividad de evaluación

Para reconocer el impacto de la aplicación de la innovación se realizó un post-test el cual contiene las 11 preguntas del pre-test y 4 preguntas adicionales de profundización.



Grup.Control V.Estadio



Grup.Exp.F.Hoyos Ripoll



Grup.Exp. Politécnico

Figura 9. Aplicación del Pos-test

3.4.4 Resultados

Para reconocer los cambios generados en los estudiantes con la implementación de la propuesta, se tuvo en cuenta la información obtenida con los instrumentos aplicados (Pre-test, anexo 10 y Pos-test, anexo 11), la cual se manejó de manera cuantitativa, obteniendo la información necesaria que permita valorar los avances de los alumnos en la identificación de las propiedades y características de los sólidos geométricos del grupo control y experimental.

A continuación se presenta la tabulación de las respuestas a las preguntas formuladas en el Pre-test y pos-test en la Institución Educativa Villa Estadio (Grupo control 40 estudiantes).

Tabla3. Resultados del Pre-Test

PREGUNTA	CLAVE	RESPUESTAS						
		A	B	C	D	E	F	NR
1	C	0%(0)	0%(0)	100%(40)	0%(0)			0%(0)
2	C	20%(8)	20%(8)	45%(18)	15%(6)			0%(0)
3	C	15%(6)	25%(10)	40%(16)	20%(8)			0%(0)
4	B	3%(1)	37%(15)	10%(4)	50%(20)			0%(0)
5	B	25%(10)	50%(20)	25%(10)	0%(0)	0%(0)		0%(0)
6	A	17.5%(7)	47.5%(19)	20%(8)	15%(6)	0%(0)		0%(0)
7	C	20%(8)	25%(10)	40%(16)	15%(6)	0%(0)		0%(0)
8	E	15%(6)	2.5%(1)	17.5%(7)	15%(6)	50%(20)		0%(0)
9	D	22.5%(9)	20%(8)	15%(6)	42,5%(17)	0%(0)		0%(0)
10	C	15%(6)	30%(12)	10%(4)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	45%(18)

NR: No responde ☐ No tiene la opción

11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, apotema)

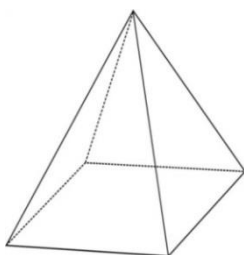


Figura 10. Pirámide cuadrangular recta Pre-Test grupo control

Tabla 4. Resultado Pre-test pregunta 11 Grupo control

RESPUESTA	ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON CORRECTO		ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON INCORRECTO		ESTUDIANTES QUE NO RESPONDIERON	
Apotema	0	0%	20	50%	20	50%
Arista	7	17.5%	26	65%	7	17.5%
Altura	22	55%	17	42.5%	1	2.5%
Vértice	29	72.5%	9	22.5%	2	5%

Tabla 5. Resultados del Pos-Test

PREGUNTA	CLAVE	RESPUESTAS						
		A	B	C	D	E	F	NR
1	C	0%(0)	0%(0)	100%(40)	0%(0)			0%(0)
2	C	15%(6)	0%(0)	85%(34)	0%(0)			0%(0)
3	C	20%(8)	0%(0)	80%(32)	0%(0)			0%(0)
4	B	30%(12)	70%(28)	0%(0)	0%(0)			0%(0)
5	B	10%(4)	60%(24)	25%(10)	0%(0)	0%(0)		0%(0)
6	A	57.5%(23)	17.5%(7)	10%(4)	15%(6)	0%(0)		0%(0)
7	C	5%(2)	25%(10)	55%(22)	15%(6)	0%(0)		0%(0)
8	E	15%(6)	0%(0)	17.5%(7)	7.5%(3)	50%(20)		10%(4)
9	D	22.5%(9)	20%(8)	0%(0)	57.5%(23)	0%(0)		0%(0)
10	C	5%(2)	5%(2)	70%(28)	20%(8)	0%(0)	0%(0)	0%(0)
12	C	0%(0)	25%(10)	60%(24)	15%(6)	0%(0)		0%(0)
13	D	0%(0)	0%(0)	17.5%(7)	70%(28)	12.5%(5)		0%(0)
14	A	62.5%(25)	0%(0)	15%(6)	0%(0)	22.5%(9)		0%(0)
15	C	15%(6)	10%(4)	60%(24)	15%(6)	0%(0)	0%(0)	0%(0)

NR: No responde ☐ No tiene la opción

11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, Apotema)

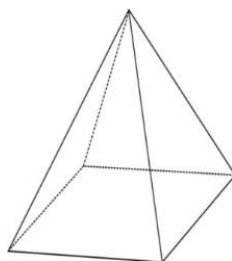


Figura 11. Pirámide cuadrangular recta Pos-Test Grupo Control

Tabla 6. Resultado Post-test Pregunta 11 Grupo control

RESPUESTA	ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON CORRECTO		ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON INCORRECTO		ESTUDIANTES QUE NO RESPONDIERON	
Apotema	28	70%	12	30%	0	0%
Arista	34	85%	6	15%	0	0%
Altura	26	65%	14	35%	0	0%
Vértice	38	95%	2	5%	0	0%

La comparación de los resultados obtenidos del Pre-test y pos-test para el grupo control, permite concluir que en promedio 41.2% de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas de la Pre-prueba y en promedio el 71.8% de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas del Pos-prueba. Lo anterior nos muestra que hubo un aumento de 30.6% de los estudiantes que respondieron correctamente la prueba.

La comparación de los resultados obtenidos para el grupo control en la Pre-prueba y Pos-prueba se representaron en la siguiente gráfica.

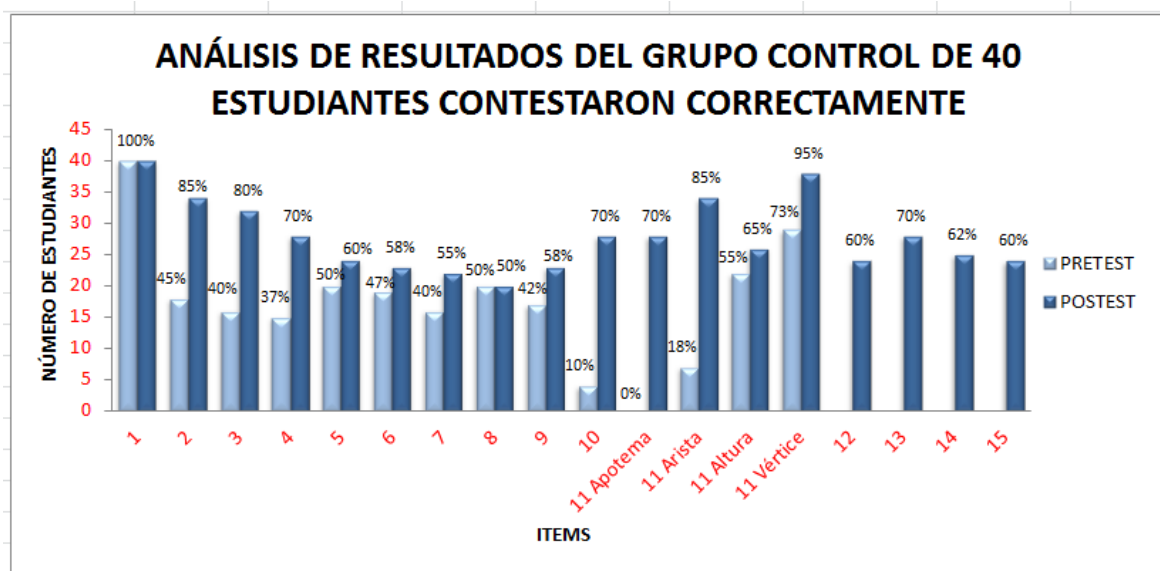


Figura 12. Comparación grafica del Pre-test (anexo 10) vs Pos-test (anexo 11)

A continuación se presenta la tabulación de las respuestas a las preguntas formuladas en el Pre-test y pos-test en las Instituciones Fernando Hoyos Ripoll y Politécnico (Grupo experimental 80 estudiantes).

Tabla 7. Resultados del Pre-Test

PREGUNTA	CLAVE	RESPUESTAS					
		A	B	C	D	E	F NR
1	C	0%(0)	0%(0)	100%(80)	0%(0)		0%(0)
2	C	11.4%(9)	22.2%(18)	41.2%(33)	25.2%(20)		0%(0)
3	C	23.9%(11)	0%(0)	40%(32)	36.1%(29)		0%(0)
4	B	11.4%(9)	52.5%(42)	0%(0)	36.1%(29)		0%(0)
5	B	10%(8)	80%(64)	2,5%(2)	7.5%(6)	0%(0)	0%(0)
6	A	44.5%(36)	5.5%(5)	11.2%(8)	8.3%(6)	30.5%(25)	0%(0)
7	C	10%(8)	25%(20)	40%(32)	15%(12)	0%(0)	10%(8)
8	E	15%(12)	0%(0)	5%(4)	20%(16)	50%(40)	10%(8)
9	D	0%(0)	20%(16)	18%(14)	42%(34)	0%(0)	20%(16)
10	C	15%(12)	30%(24)	10%(8)	0%(0)	0%(0)	0% 45%(36)

NR: No responde ☐ : No tiene la opción

Respuesta a la pregunta 11

11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, apotema)

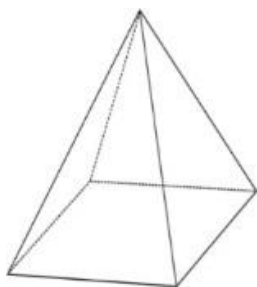


Figura 13. Pirámide cuadrangular recta Pre-Test Grupo Experimental

Tabla 8. Resultado pregunta 11 Pre-test Grupo experimental

RESPUESTA	ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON CORRECTO		ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON INCORRECTO		ESTUDIANTES QUE NO RESPONDIERON	
Apotema	0	0%	48	60%	32	40%
Arista	16	20%	32	40%	32	40%
Altura	38	47.5%	34	42.5%	8	10%
Vértice	64	80%	12	15%	4	5%

Tabla 9. Resultados del Pos-Test grupo experimental

PREGUNTA	CLAVE	RESPUESTAS						
		A	B	C	D	E	F	NR
1	C	0%(0)	0%(0)	100%(80)	0%(0)			0%(0)
2	C	0%(0)	0%(0)	100%(80)	0%(0)			0%(0)
3	C	0%(0)	0%(10)	100%(80)	0%(0)			0%(0)
4	B	0%(0)	100%(80)	0%(0)	0%(0)			0%(0)
5	B	5%(4)	90%(72)	5%(4)	0%(0)	0%(0)		0%(0)
6	A	95%(76)	0%(0)	5%(4)	0%(0)	0%(0)		0%(0)
7	C	0%(0)	5%(4)	80%(64)	15%(12)	0%(0)		0%(0)
8	E	15%(12)	0%(0)	17.5%(14)	75.(6)	60%(48)		0%(0)
9	D	17.5%(14)	0%(0)	0%(0)	82,5%(66)	0%(0)		0%(0)
10	C	5%(4)	0%(0)	82.5%(66)	12.5%(10)	0%(0)	0%(0)	0%(0)
12	C	0%(0)	15%(12)	70%(56)	15%(12)	0%(0)		0%(0)
13	D	0%(0)	0%(0)	0%(0)	100%(80)	0%(0)		0%(0)
14	A	82.5%(66)	0%(0)	15%(12)	0%(0)	2.5%(2)		0%(0)
15	C	15%(12)	10%(8)	75%(60)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)

NR: No responde ☐ No tiene la opción

11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, apotema)

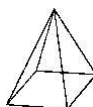


Figura 14. Pirámide cuadrangular recta Pos-Test Grupo Experimental

Tabla 10. Resultado pregunta 11 Post-test Grupo experimental

RESPUESTA	ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON CORRECTO		ESTUDIANTES QUE RESPONDIERON INCORRECTO		ESTUDIANTES QUE NO RESPONDIERON	
Apotema	64	80%	16	20%	0	0%
Arista	72	90%	8	10%	0	0%
Altura	68	85%	12	15%	0	0%
Vértice	80	100%	0	0%	0	0%

La comparación de los resultados obtenidos del Pre-test y pos-test para el grupo experimental, permite concluir que en promedio el 43.3% de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas de la Pre-prueba y en promedio el 87.9% de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas del Pos-prueba. Lo anterior nos muestra que hubo un aumento de 44.6% de los estudiantes que respondieron correctamente la prueba.

La comparación de los resultados obtenidos para el grupo experimental en la Pre-prueba y Pos-prueba se representa en la siguiente gráfica.

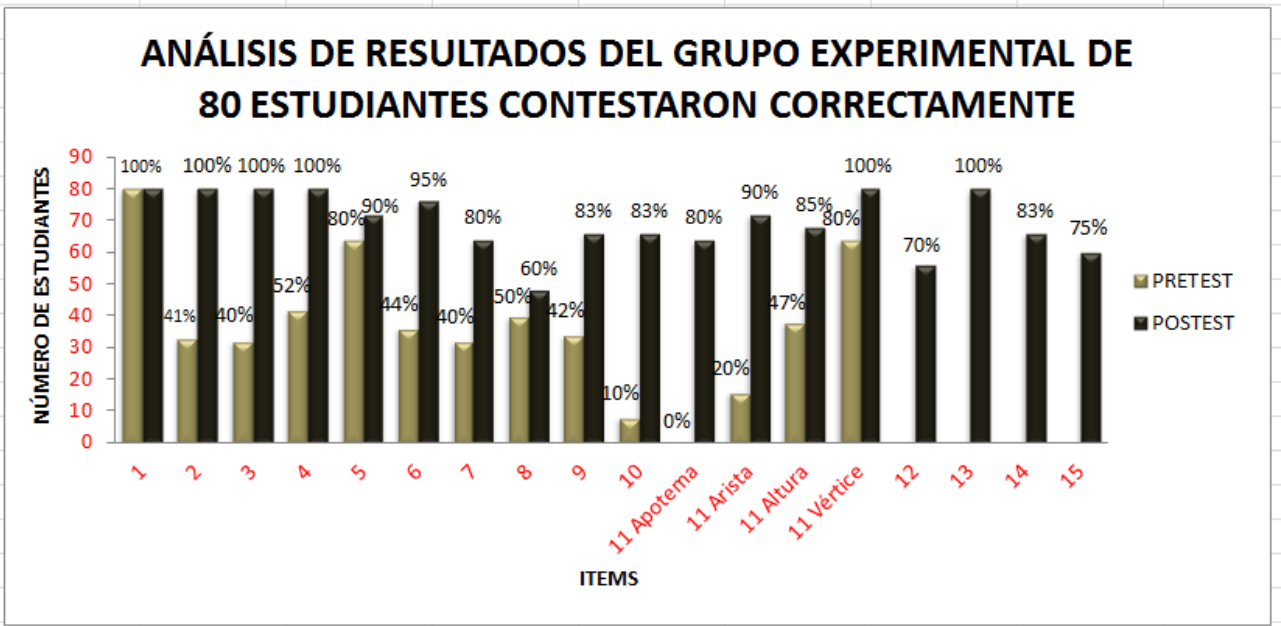


Figura 15. Comparación grafica del Pre-test (anexo 10) vs Pos-test (anexo 11)

A continuación se establece una comparación entre el grupo control y el grupo experimental

del porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente las preguntas de la Post-Prueba.

Tabla 11. Tabulación estudiantes contestaron correctamente el Pos-Test

PREGUNTA	GRUPO CONTROL(40 ESTUDIANTES)	GRUPO EXPERIMENTAL (80 ESTUDIANTES)
1	100% (40)	100% (80)
2	85% (34)	100% (80)
3	80% (32)	100% (80)
4	70% (28)	100% (80)
5	60% (24)	90% (72)
6	57.5% (23)	95% (76)
7	55% (22)	80% (64)
8	50% (20)	60% (48)
9	57.5% (23)	82.5% (66)
10	70% (28)	82.5% (66)
11 Apotema	70% (28)	80% (64)
11 Arista	85% (34)	90% (72)
11 Altura	65% (26)	85% (68)
11 Vértice	95% (38)	100% (80)
12	60% (24)	70% (56)
13	70% (28)	100%(80)
14	62.5% (25)	82.5% (66)
15	60% (24)	75% (60)

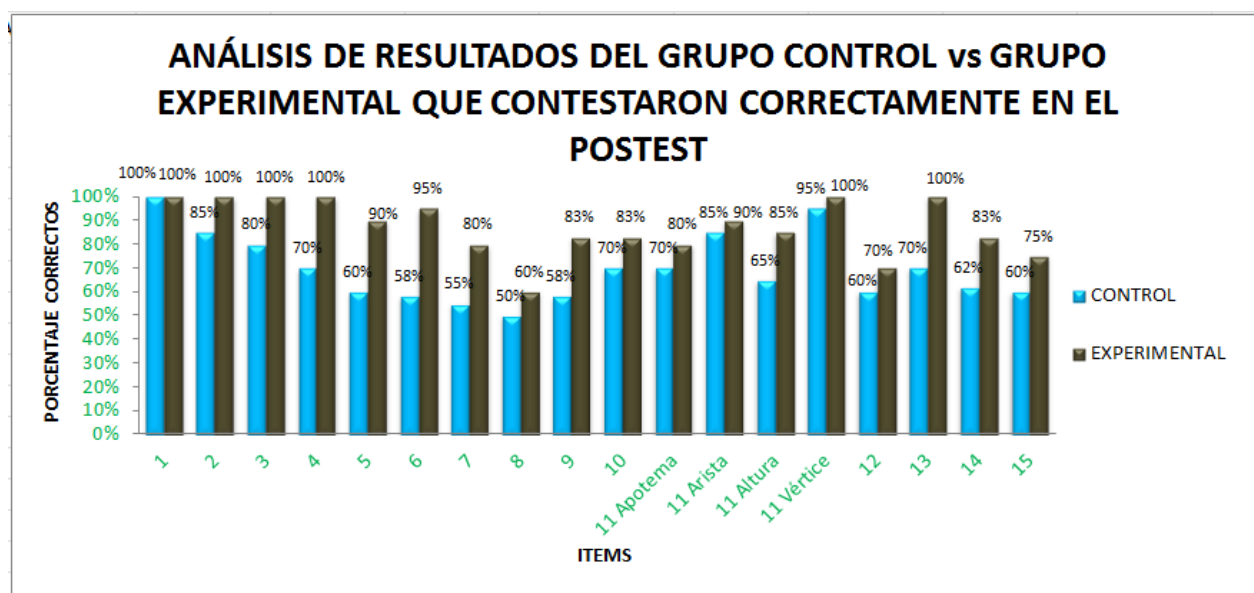


Figura 16. Grafica de porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente el Pos-Test

En la gráfica anterior se observa que el aumento en el porcentaje de estudiantes para respuestas correctas en el Pos-Test fue más significativo para el grupo experimental que para el grupo control.

3.5 Reflexión sobre la práctica realizada

Las practicas pedagógicas deben ir de la mano con la necesidades de nuestros estudiantes en tiempo real, de manera que cada aula es un espacio benefactor de ideas que permitan al educando ser el actor fundamental de todo proceso de innovación, por consiguiente, si nuestro mundo real es tridimensional y por donde quiera que se vea siempre está presente la geometría en todas sus formas y representaciones, entonces surge una pregunta, ¿porque no llevar dicha realidad a nuestra aula?, lastimosamente las actividades de matemáticas que se desarrollan con los educandos son netamente bidimensionales, basándonos en una explicación de tablero o libros que representan, en dos dimensiones un objeto que realmente es tridimensional. Y aunque no siempre será fácil llevar dicha realidad a nuestro salón de clase, si es posible lograr desarrollar nuestras clases en un ambiente que recree un mundo tridimensional haciendo uso de las TIC.

En la actualidad nos desenvolvemos en una sociedad que cambia constantemente, condicionada por avances tecnológicos (TIC), en particular como docentes trabajamos con estudiantes que son nativos digitales y como tal debemos estar a la vanguardia de estos cambios, implementando estrategias pedagógicas que generen procesos creativos en el ámbito educativo y que permitan enriquecer nuestro quehacer pedagógico en el aula.

El desarrollo de la innovación pedagógica basada en el software Geogebra, que permitió identificar la importancia de la utilización de la TIC en la motivación de los estudiantes y en la apropiación significativamente del saber, cambiando la concepción de que sólo se aprendía con tiza y tablero.

3.6 Conclusiones

La finalidad de la innovación pedagógica es medir el impacto del software Geogebra como herramienta mediadora del proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría, en particular las características y propiedades de los sólidos geométricos.

Los resultados cuantitativos nos permitieron demostrar que el grupo experimental, con el doble de la población del grupo control, cuya unidad didáctica fue mediada con la utilización de las TIC (software Geogebra), presentaron un aumento significativo en el porcentaje de estudiantes con respuesta correcta con respecto al grupo control quien desarrollo la misma unidad didáctica, pero sin uso del software como herramienta mediadora.

En este orden de ideas, la enseñanza de la Geometría y en particular los sólidos geométricos, a través del software Geogebra, permite asegurar la importancia que tienen las TIC en el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes y además a desarrollar la motivación debido al proceso interactivo que se genera entre los actores del proceso enseñanza-aprendizaje (Docente, estudiante y software).

3.7 Recomendaciones

Fortalecer en las instituciones educativas involucradas en la innovación pedagógica, el desarrollo de competencias en la utilización de las TIC, tanto en docente como estudiantes.

Incentivar a los docentes del área a utilizar herramientas didácticas de carácter interactivo que permitan hacer las clases más dinámicas, generando motivación en los estudiantes, teniendo en cuenta que estas por si solas no generan aprendizajes significativos, si no se acompañan de preguntas que generen situaciones de reflexión y análisis, que guíen a la discusión.

Involucrar la utilización del software Geogebra 2.0 en el proceso enseñanza aprendizaje de las características y propiedades de los sólidos geométricos para fortalecer el pensamiento geométrico en los estudiantes de 9° de las instituciones educativas, Villa Estadio, Fernando

Hoyos Ripoll y Politécnico, teniendo en cuenta la importancia de esta herramienta de acuerdo a los resultados obtenidos de la innovación.

4. Bibliografía

-Acodesi.(2003).La Formación Integral y sus Dimensiones. Bogotá:Kimpres.recuperado en :
[http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA FORMACION INTEGRAL Y SUS DIMENSIONES_TEXTO_DIDACTICO.pdf](http://www.ipatria.edu.mx/descargas/LA_FORMACION_INTEGRAL_Y_SUS_DIMENSIONES_TEXTO_DIDACTICO.pdf).

-Alsina,c;trillas.(1990).lecciones de álgebra y geometría.Barcelona:editorial gustavo gil.
Recuperado en: https://issuu.com/leoh.h/docs/geometria_y_realidad

-Borbón A.(2010).Guías para geometría dinámica, animaciones y deslizadores.Costa Rica:Revista Digital Matemática Educación e Internet. Recuperado en:
[https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Secciones/Temas de Geometria/ABorbon Manual GeogebraV11N1_2010/1_ABorbon_ManualGeogebra.pdf](https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Secciones/Temas_de_Geometria/ABorbon_ManualGeogebraV11N1_2010/1_ABorbon_ManualGeogebra.pdf)

-Carrera,B.Mazzarella,C.(2001).Caracas Enfoque sociocultural.Educere,Artículo,Año 5, N° 13, abril-mayo-junio,p.41-44

-Documento MEN-ICFES: Programa Saber(2005).Bogotá

-Escuela de Matemática Universidad Nacional(2007).Bogotá: Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, Recuperado en:
http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf

-Foro Digital Next, organizado por la revista Semana y Telefónica Movistar. 2017, Bogotá.
Recuperado en: <http://www.semana.com/noticias/digital-next/105809>

-Gamboa, R. Uso de la Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas. 2007, Bogotá.
Recuperado en: http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3/cuaderno3_c1.pdf

-Gutiérrez,L.Martínez,E.Nebreda,T(2008).Las competencias básicas en las área de Matemáticas.Cantabria:Consejería de Educación de Cantabria

-MEN.(1994). Ley general de educación. Bogotá: El pensador editores.

-MEN(1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas

-MEN(2002). 23 - Términos en la letra Calidad. Recuperado en:
<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79409.html>

-MEN(2013). Competencias Tic para el desarrollo profesional docente.

-MEN; ICFES(2005).Evaluación censal-pruebas saber guía y fundamentación.Bogota:revolución educativa.

-MEN.(2005).Ser maestro hoy, El sentido de educar y el oficio docente. Bogotá:periódico revolución educativa # 34.p 4.

Recuperado en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/propertyvalues-31232_tablero_pdf.pdf

-OCDE.(2003).la definición y selección de competencias clave.Estados Unidos:USAID.

-Pérez,A.(2000).Las matemáticas y su enseñanza.Madrid:Educación y biblioteca. Recuperado en:
http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/donosti/historia_%20ensenanza.htm.

-Ramírez,R.(2009).La noción de mediación semiótica en el enfoque constructivista vygotskiana
Omnia, vol. 15, núm. 1, pp. 70-81 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. Recuperado en:
<http://www.redalyc.org/pdf/737/73711473005.pdf>

-Tobon, S (2006). Aspectos Básicos de la Formación Basadas En Competencias. Recuperado en:
http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf

-Torres Carlos, Racedo Deris. Estrategia didáctica mediada por el software geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de 9° de básica secundaria. (2014). Universidad de la costa “cuc”.

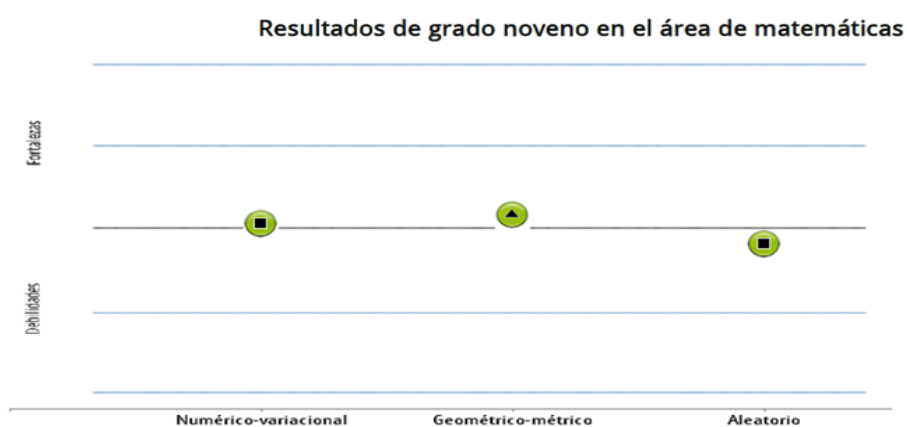
-UNAD.(2013).Didáctica de la matemática. Bogotá:recursos audiovisuales.lección #38.recuperado en:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551115/Modulo_en_Linea/leccin_38_pensamiento_mtrico_y_sistemas_de_medida3.html

-Vázquez Homero. Uso de Geometría dinámica en la escuela secundaria. (2013). Instituto Politécnico Nacional.

5. Anexos

5.1 Anexo 1. Resultados 9º pruebas saber I.E Fernando Hoyos Ripoll

Gráfica de resultados año 2014 Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll



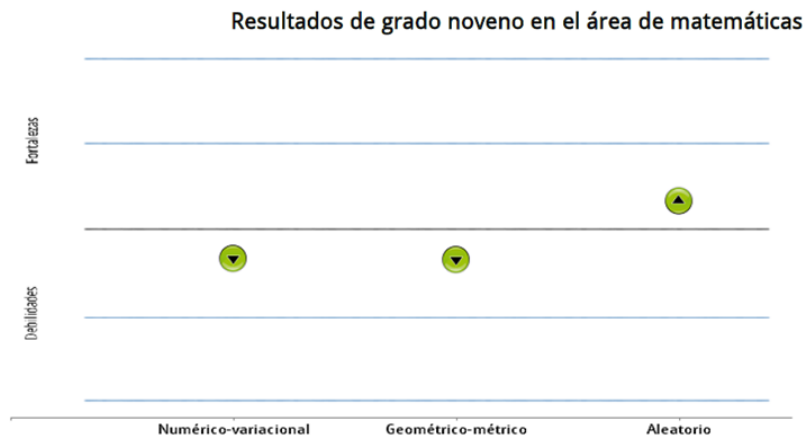
Tomado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

En relación con los establecimientos que presentan un potaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2014), su establecimiento es:

- Similar en el componente numérico-variacional.
- Fuerte en el componente geométrico métrico.
- Similar en el componente aleatorio.

Gráfica de resultados Año 2015 Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll



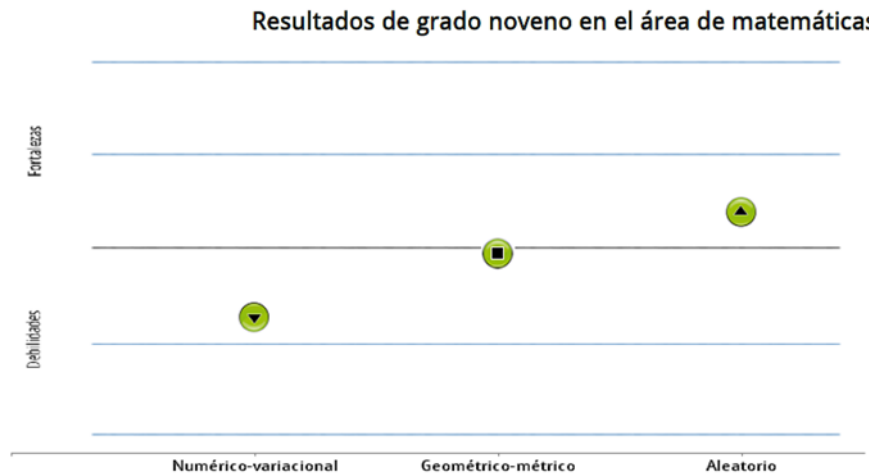
Tomado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2015), su establecimiento es:

- Débil en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- fuerte en el componente aleatorio

Gráfica de resultados Año 2016 Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll



Tomado de

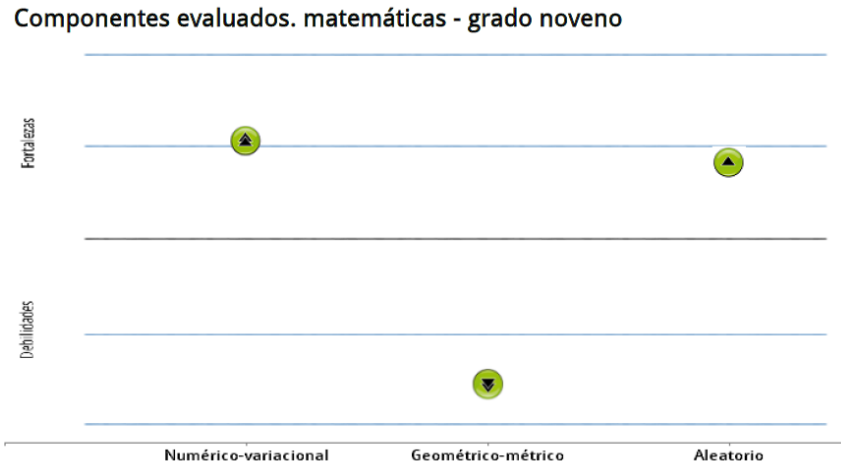
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado (ICFES, 2016), su establecimiento es:

- Débil en el componente numérico-variacional.
- Similar en el componente geométrico métrico.
- Fuerte en el componente aleatorio.

5.2 Anexo 2. Resultados 9º pruebas saber I.E Villa Estadio

Gráfica de resultados año 2014 Institución Educativa Villa Estadio



Tomado de

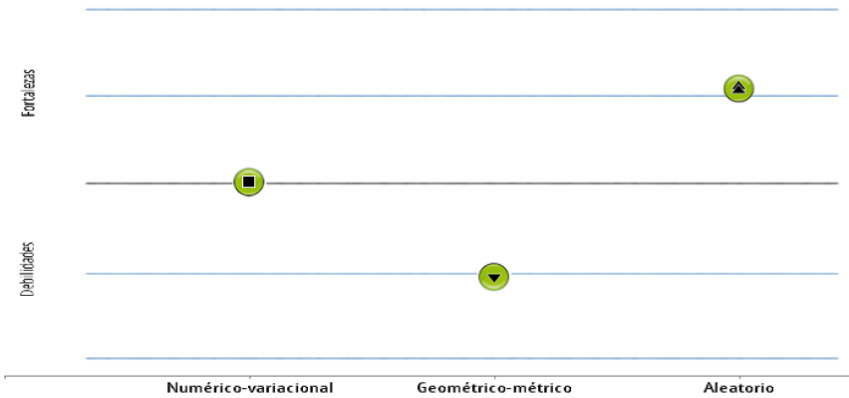
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.aspx>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2014), su establecimiento es:

- fuerte en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- fuerte en el componente aleatorio.

Gráfica de resultados año 2015 Institución Educativa Villa Estadio

Componentes evaluados. matemáticas - grado noveno



Tomado de

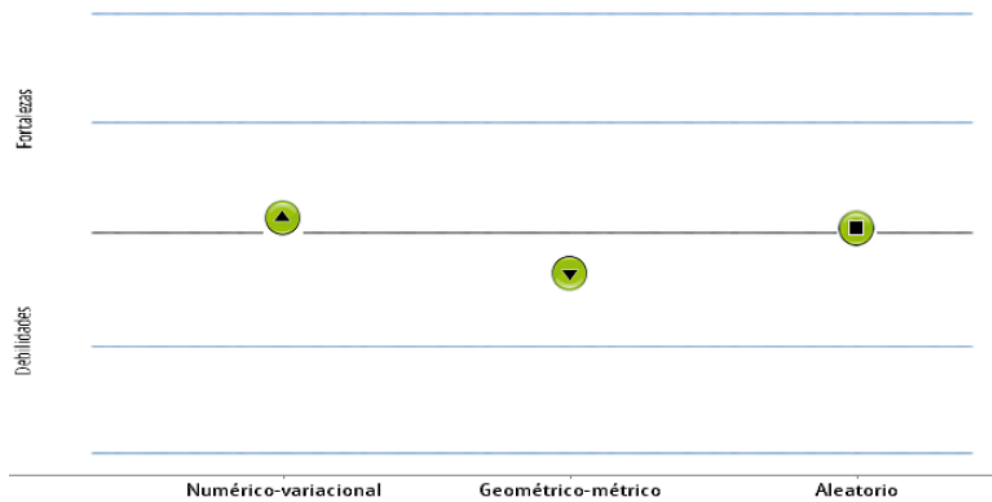
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.aspx>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2015), su establecimiento es:

- similar en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- fuerte en el componente aleatorio.

Gráfica de resultados año 2016 Institución Educativa Villa Estadio

Componentes evaluados. matemáticas - grado noveno



Tomado de

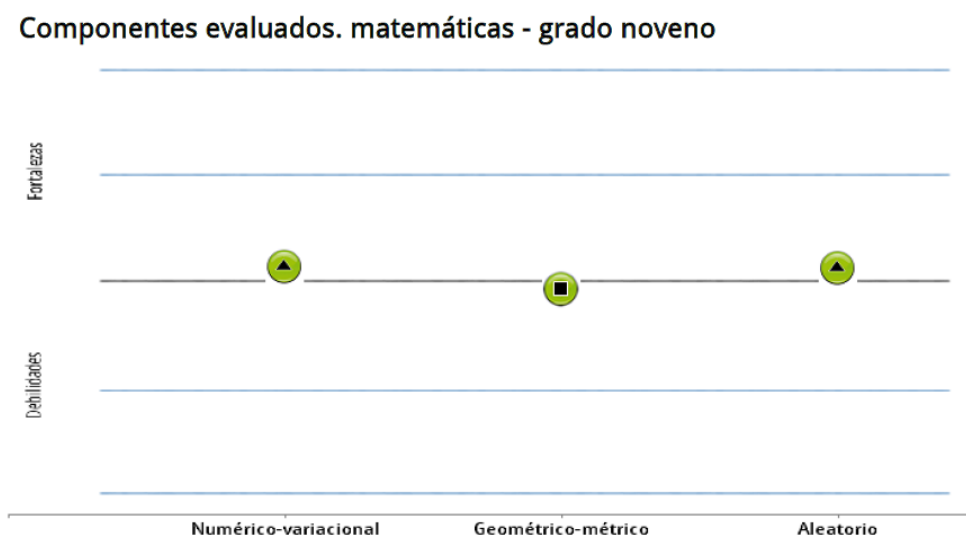
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteSedeJornada.aspx>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2016), su establecimiento es:

- similar en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- similar en el componente aleatorio

5.3 Anexo 3. Resultados 9º pruebas saber I.E Politécnico de Soledad

Gráfica de resultados año 2014 Institución Educativa Politécnico de Soledad



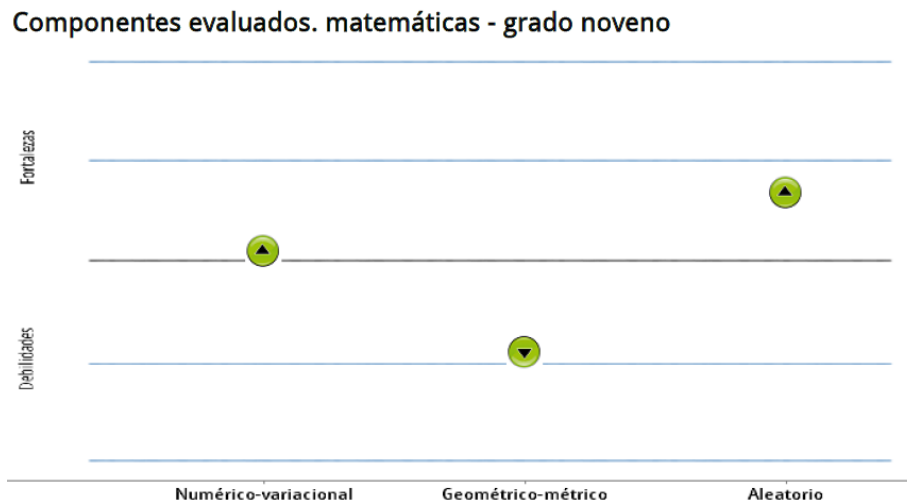
Tomado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2014), su establecimiento es:

- similar en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- similar en el componente aleatorio

Gráfica de resultados Año 2015 Institución Educativa Politecnico De Soledad



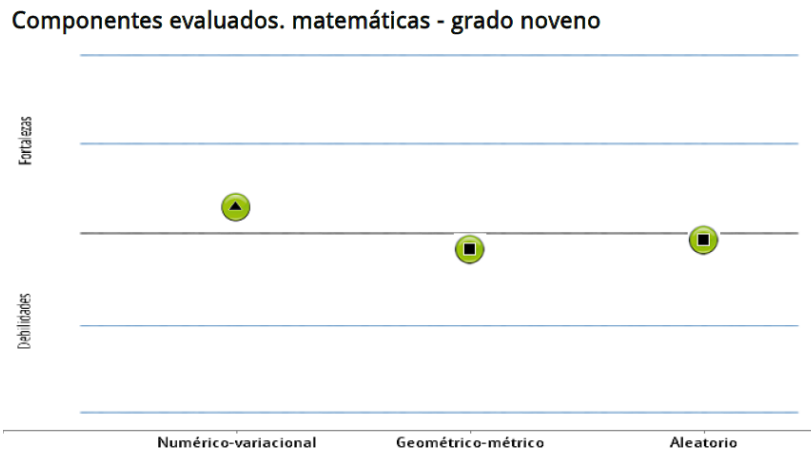
Tomado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2015), su establecimiento es:

- similar en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- fuerte en el componente aleatorio

Gráfica de resultados Año 2016 Institución Educativa Politecnico De Soledad



Tomado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

En relación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo el área y grado evaluado (ICFES, 2016), su establecimiento es:

- fuerte en el componente numérico-variacional.
- Débil en el componente geométrico métrico.
- similar en el componente aleatorio

5.4 Anexo 4. Guía N°1 Reconocimiento Del Software

Nombres: _____

Curso: ____ **Fecha:** _____

OBJETIVO: Identificar las características y propiedades del software Geogebra 2.0 y su utilidad en el proceso de construcción de figuras geométricas.

INTRUDUCCION

Geogebra es un software libre que se puede descargar de la página oficial geogebra.org/cms/, en la cual puedes ir a la opción descargas para tener el software en tu pc sin conexión a internet para trabajar en cualquier momento.

Actividades

1. Abre el software y se desplegara una pantalla con la interfaz general del programa , el sistema de coordenadas cartesianas, en la cual vamos a encontrar las herramientas principales, la primera es la opción de elige y mueve(permite seleccionar los objetos)
2. La segunda herramienta permite construir puntos. Con esta herramienta construye los puntos de coordenadas $(7,10)$, $(3,9)$ y $(6,8)$ observa en la vista algebraica los resultados.
3. Vez a la herramienta 5 que se utiliza para construir polígonos selecciónala para dibujar un hexágono regular dando click en el plano cartesiano se obtiene un punto y en la ventana emergente que aparece escribe el número de lados deseados.
4. Con la herramienta 2 elige la opción punto medio o centro, para obtener los puntos medios de los lados del polígono trazado haciendo clic en los vértices consecutivos.

5. Con la herramienta de construcción de polígonos construye un triángulo y luego vez a la herramienta 4 traza las tres alturas de dicho triángulo con la guía del profesor.
6. Construye un triángulo y traza en él con la herramienta 4 las mediatrices y bisectrices .

ACTIVIDAD EN CLASE

1. Construye un octágono y traza los puntos medios de cada lado.
2. Construye un triángulo, traza sus líneas notables, ¿ qué nombre reciben los puntos de intersección de estas líneas y que propiedades presentan?

5.5 Anexo 5. Guía N°2 Conceptos Preliminares

Nombres: _____

Curso: ____ **Fecha:** _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA:

- Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

OBJETIVO: Identificar los elementos y características de los ángulos diedros y poliedros y su relación con los cuerpos geométricos.

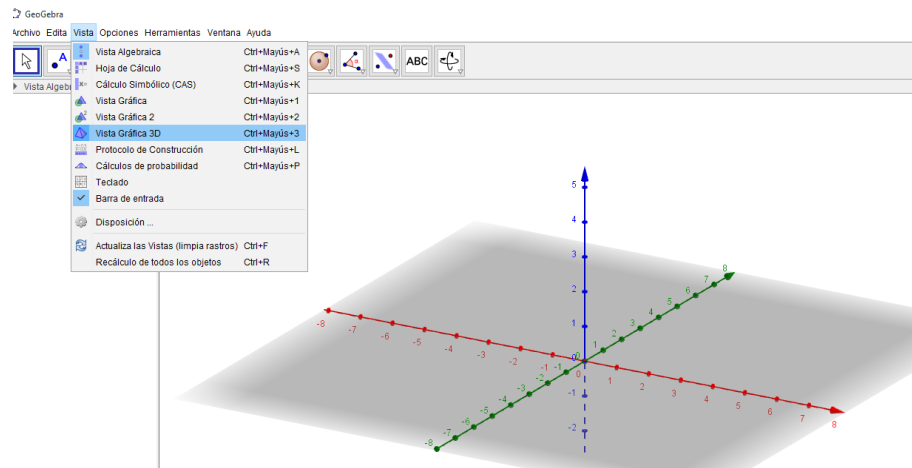
Instrucciones:

- Hoy vas a hacer equipo con aquella(s) compañera (s) de clase, con la(s) cual(es) No has tenido la oportunidad de compartir actividades dentro o fuera del aula de clase.
- Lean atentamente esta guía
- Conserva la guía en tu portafolio “Guías de Geogebra”

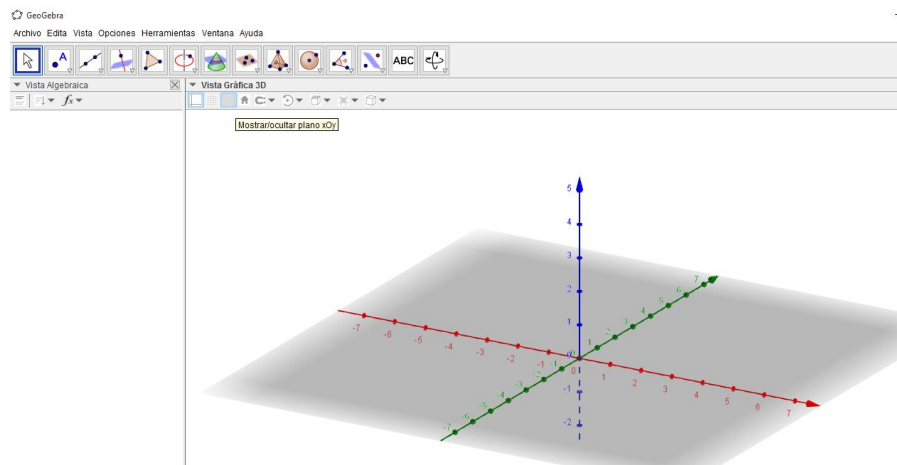
Actividad

- ✓ Realiza la construcción de un ángulo diedro con las siguientes indicaciones.
1. Abrir el software geogebra en el escritorio.
 2. Ir a la barra de menú y elija **vista**, al realizar esta acción se desplegara una persiana en la cual usted deberá:
Activar la **vista gráfica 3D** y

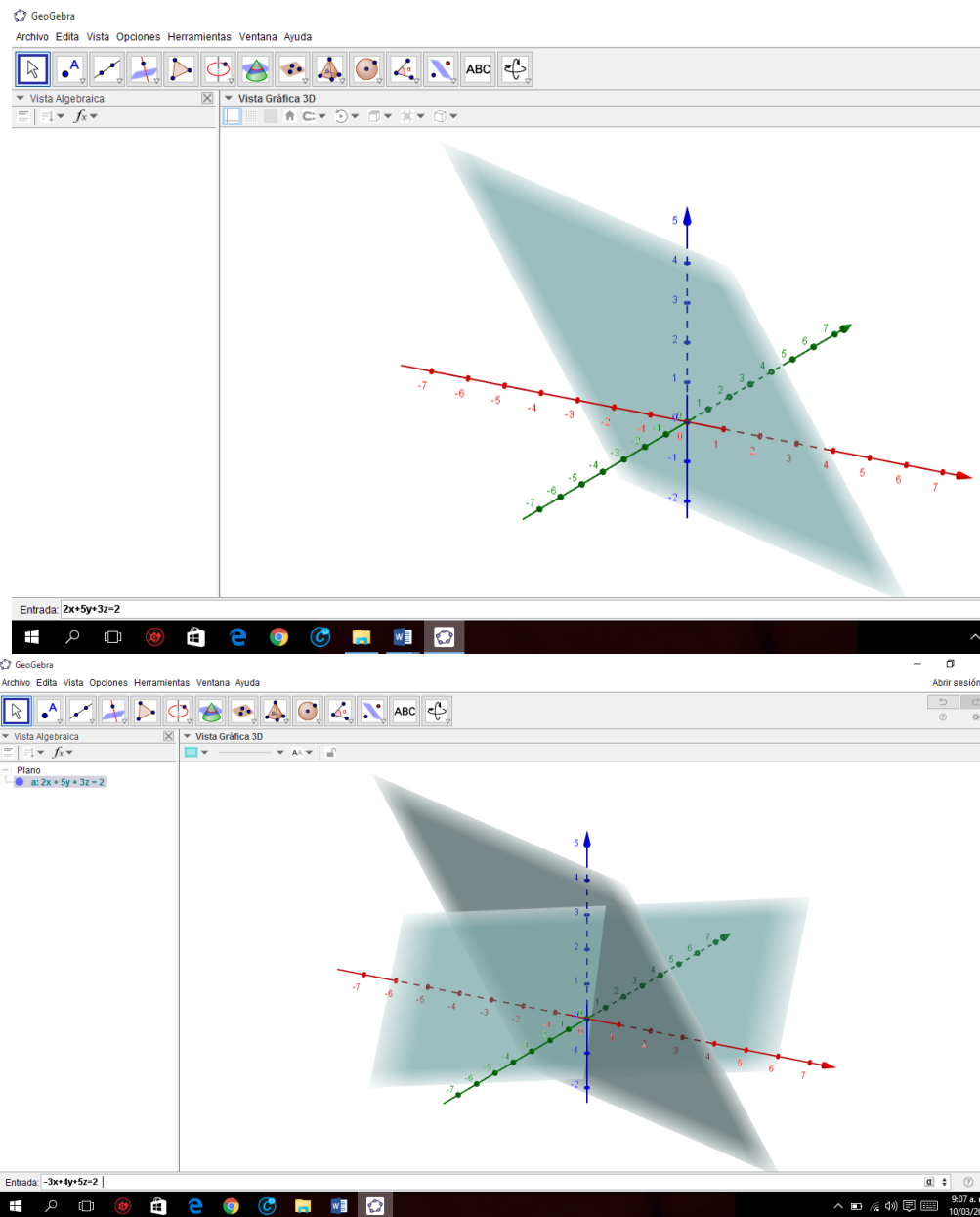
Desactivar la **vista gráfica**.



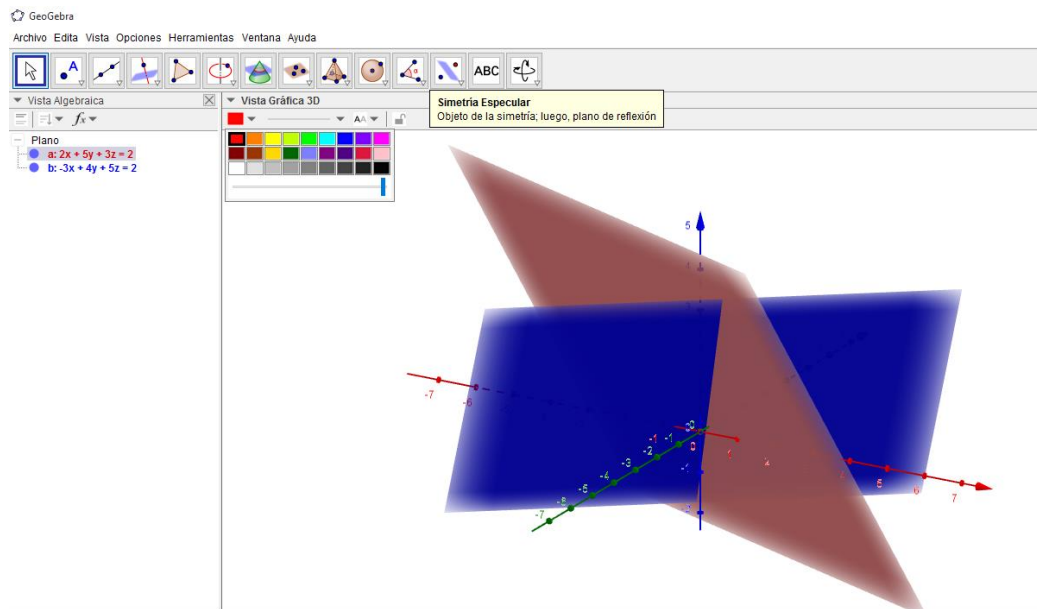
3. En **Vista Gráfica 3D** se hace click en **mostrar/ocultar plano**, para desactivar automáticamente el sombreado del plano.



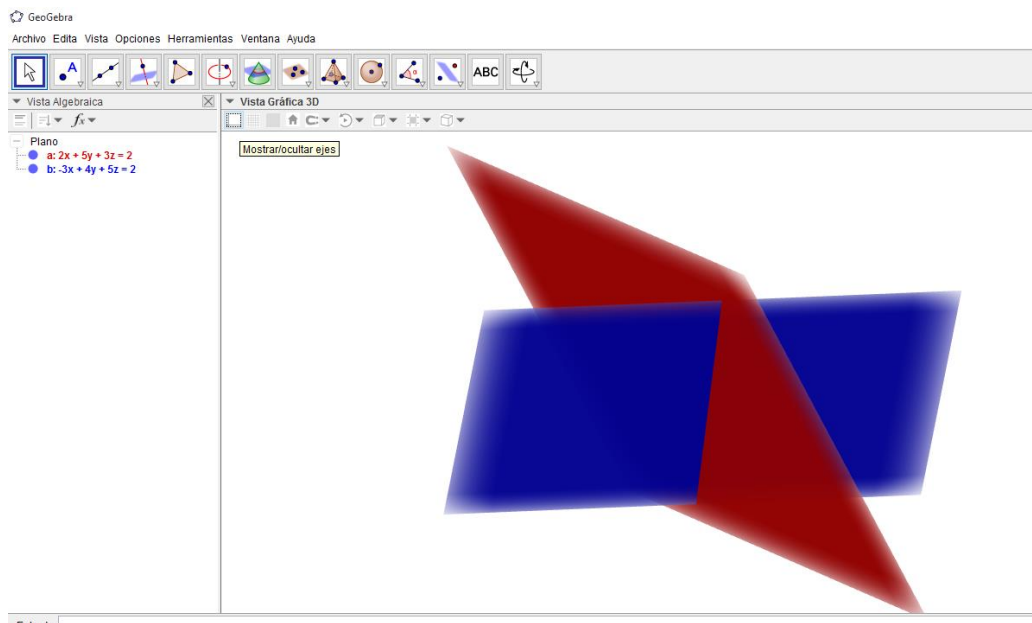
4. Ahora se introduce en la barra de **Entrada** (que se encuentra en la parte inferior izquierda de la pantalla), las coordenadas de dos planos que $2x+5y+3z=2$ y $-3x+4y+5z=2$ (las variables x,y,z se deben digitar en minúscula), una vez digitado la ecuación el plano se generará automáticamente.



5. Ahora vamos a cambiar el color a los planos para que podamos diferenciarlos con facilidad.
 - Hacer click sobre el plano para seleccionarlo,
 - A continuación al hacer click en la **Vista Gráfica 3D** se desplegará una caja de colores donde se elige el color y la intensidad deseada.



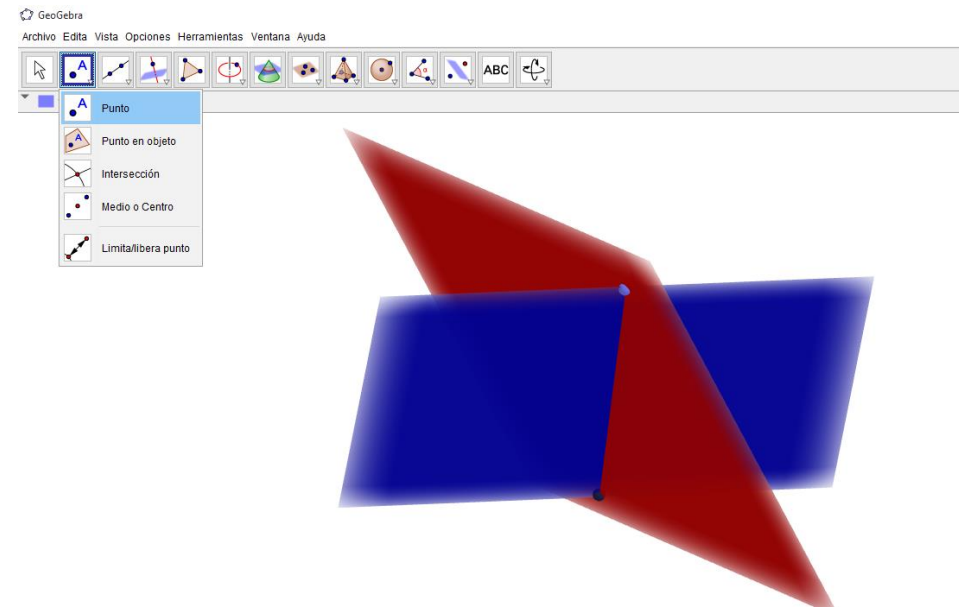
6. En la **Vista grafica 3D** se selecciona **mostrar /ocultar ejes**.



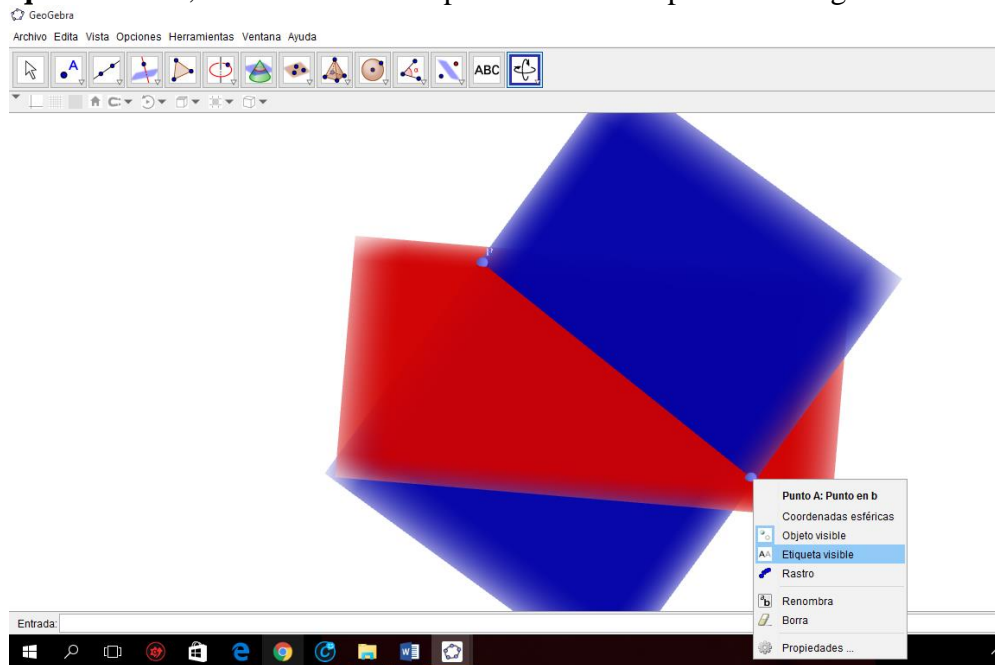
7. Ahora se va resaltar la recta por la que se intersecan los planos:

- En la barra de herramientas seleccionar el icono **Punto**,

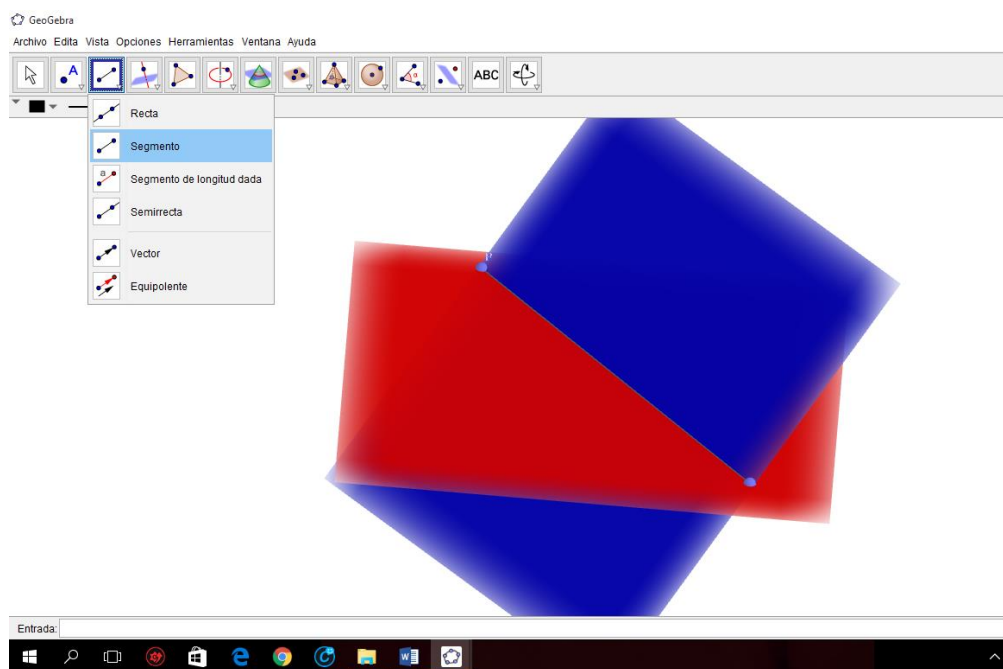
- Luego en la gráfica se ubica el puntero del mouse en cada uno de los extremos de intersección de los planos.



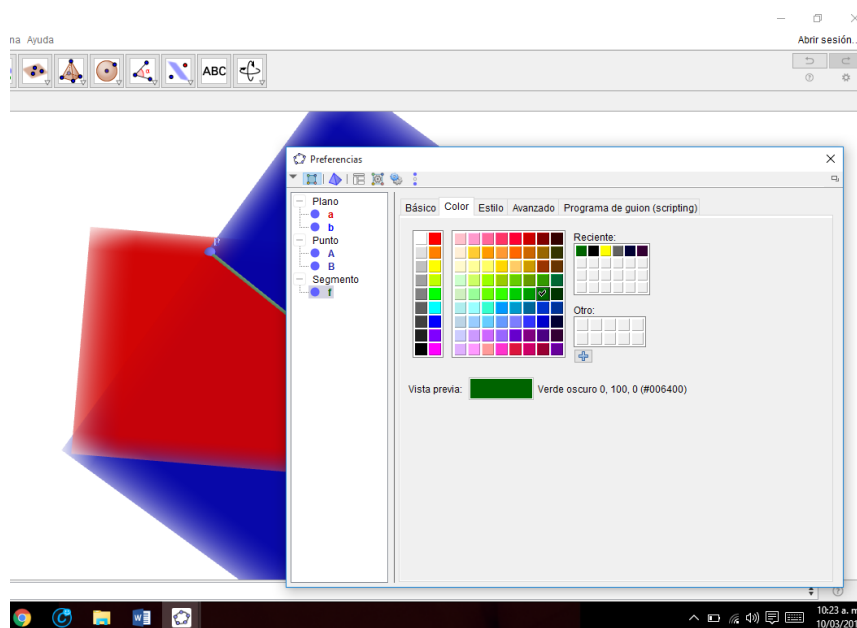
Para poder visualizar las etiquetas de los puntos A y B creados, se debe hacer click derecho del mouse sobre cada uno de los puntos y a continuación se desplegará una persiana donde se debe activar **Etiqueta visible**, automáticamente aparecerán dichos puntos en la gráfica.

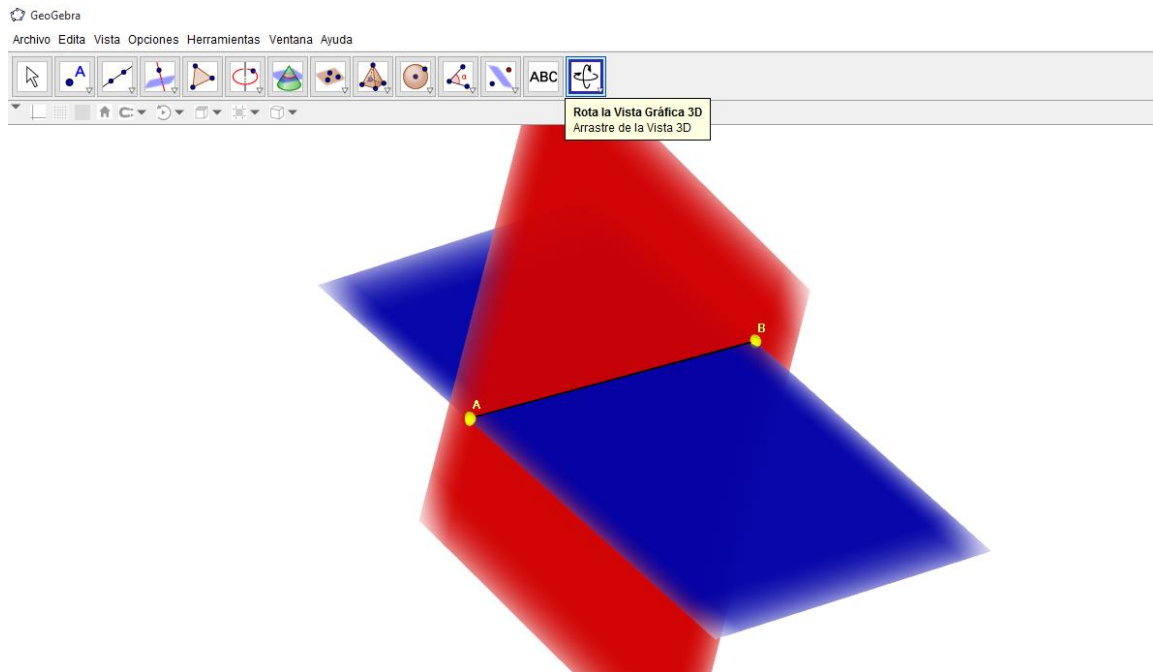


8. En la barra de herramientas seleccionar el icono de segmento para unir los puntos A y B de la gráfica, haciendo click sostenido de un punto al otro se generara el segmento de recta AB.



9. Para visualizar mejor el segmento de recta AB, se hará click derecho del mouse sobre el segmento de recta y a continuación aparecerá un cuadro donde cambiara el color y estilo del segmento.





ACTIVIDAD

1. ¿Qué nombre recibe el segmento de recta AB? _____
2. La reunión de dos semiplanos y su arista común es un _____
3. La reunión de la arista y cualquiera de los dos semiplanos es una cara del _____
4. Relaciona el concepto de ángulo diedro con una situación cotidiana

5.6 Anexo 6. Guía N°3 Poliedros

Nombres: _____

Curso: ____ **Fecha:** _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA:

- Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

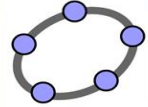
OBJETIVO: Identificar las principales características, elementos y clasificación de los poliedros mediante la utilización de diapositivas y construcciones con el software geogebra.

ACTIVIDAD

Explicación por parte del docente de los elementos y características de los poliedros por medio de diapositivas



DIAPOSITIVAS

POLIEDROS


GeoGebra

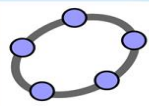
EUSEBIO CUENTAS BERDUGO
FABIAN MIRANDA RUIZ
GIOVANNY CHILITO WALTERO

Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50

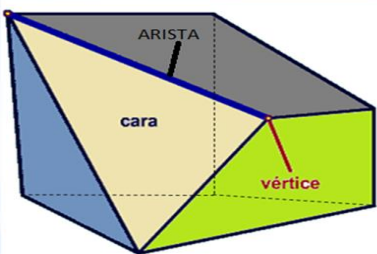





POLIEDROS


GeoGebra

➤ Un **poliedro** es un sólido que está formado por un número finito de regiones poligonales denominadas **caras**. Los lados y vértices de las caras se denominan, respectivamente, **aristas** y **vértices**. Cada arista de una cara es la arista de exactamente otra cara. Si dos caras se intersectan, lo hacen en una arista o vértice.



Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50



POLIEDROS



Se nombran de acuerdo al número de caras, como se indica en la tabla siguiente:

Poliedro regular	Hexaedro regular	Tetraedro regular	Dodecaedro regular	Icosaedro regular	Octaedro regular
Modelo					
Caras	6 cuadrados	4 triángulos equiláteros	12 pentágonos regulares	20 triángulos equiláteros	8 triángulos equiláteros
Vértices	8	4	20	12	6
Aristas	12	6	30	30	12
Aristas por vértice	3	3	3	5	4

Rojas, C.J.(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50



POLIEDROS



Los poliedros se clasifican en dos criterios:

- a. Según si son poliedros convexos o cóncavos.
- a. Según su regularidad: regulares, semirregulares e irregulares.

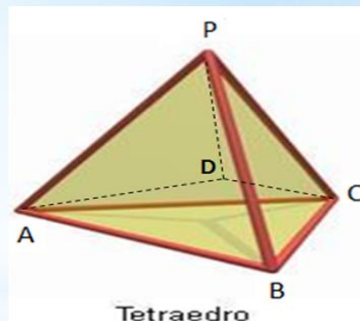
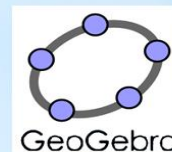
Rojas, C.J.(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50



POLIEDRO CONVEXO

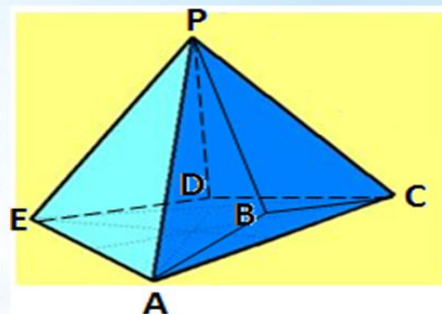
Es un poliedro en el que todo segmento, que tiene por extremos dos puntos del poliedro, se encuentra totalmente en el poliedro o en su interior. Ejemplo, el tetraedro de la derecha es convexo porque para cualquier par de puntos en él, el segmento que los une está totalmente en el poliedro o en su interior. El segmento AC , que tiene por extremos los vértices A y C , está contenido totalmente en la cara $ABCD$ del poliedro.

Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50



POLIEDRO CÓNCAVO

Es un poliedro en el que todo segmento, que tiene por extremos dos puntos del poliedro, no se encuentra totalmente en el poliedro o en su interior. En el poliedro de la derecha los puntos A y C están en el poliedro porque son los vértices; pero el segmento AC no está contenido en el poliedro ni en su interior.



Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50



POLIEDRO REGULAR

Es un poliedro en el que todas sus caras son polígonos regulares con el mismo número de aristas y todos los vértices están rodeados por el mismo número de caras.

Solo existen cinco poliedros regulares convexos o sólidos platónicos. El prefijo que se emplea en el nombre indica el número de caras que tiene. La siguiente tabla muestra sus características:

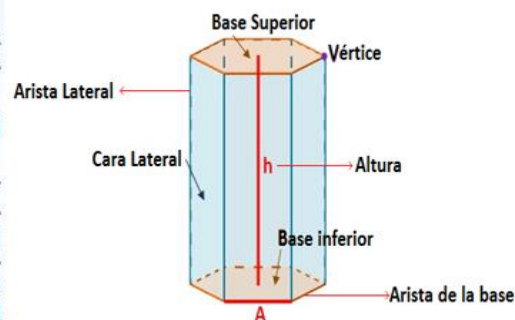
POLIEDRO REGULAR	HEXAEDRO REGULAR	TETRAEDRO REGULAR	DODECAEDRO REGULAR	ICOSAEDRO REGULAR	OCTAEDRO REGULAR
MODELO					
CARAS	6 cuadrados	4 triángulos equiláteros	12 pentágonos regulares	20 triángulos equiláteros	8 triángulos equiláteros
VÉRTICES	8	4	20	12	6
ARISTAS	12	6	30	30	12
ARISTAS POR VÉRTICE	3	3	3	5	4

Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50

POLIEDROS IRREGULARES

Prisma es un poliedro en el que:

- Hay un par de caras congruentes sobre planos paralelos, denominadas bases.
- Todas las demás caras son regiones paralelogramáticas.
- Las caras paralelogramáticas se llaman caras laterales. Las caras laterales se intersecan unas con otras en segmentos paralelos llamados aristas laterales. La altura del prisma es un segmento perpendicular a los planos de las bases.



Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50

POLIEDROS



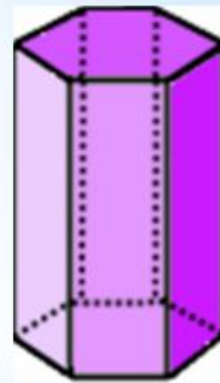
Los **prismas** se nombran según las bases:

Bases	Nombre
Triángulos	Prisma triangular
Rectángulos	Prisma Rectangular
Cuadrados	Prisma cuadrangular
Pentágonos	Prisma pentagonal
Hexágonos	Prisma hexagonal

POLIEDROS



Un **prisma recto** es un prisma en el que las aristas laterales son perpendiculares a los planos de las bases. En este prisma, la arista lateral coincide con la altura del prisma.



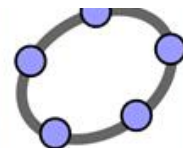
**Prisma
recto**

POLIEDROS

Un **prisma oblicuo** es un prisma en el que las aristas laterales no son perpendiculares a los planos de las bases.

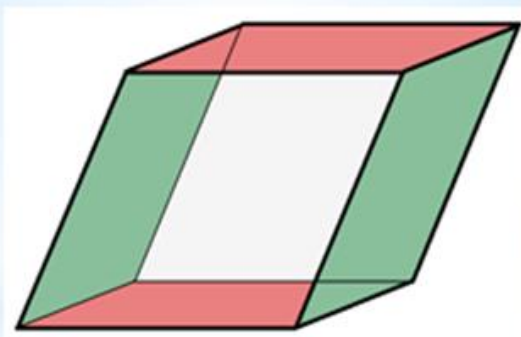


POLIEDROS



GeoGebra

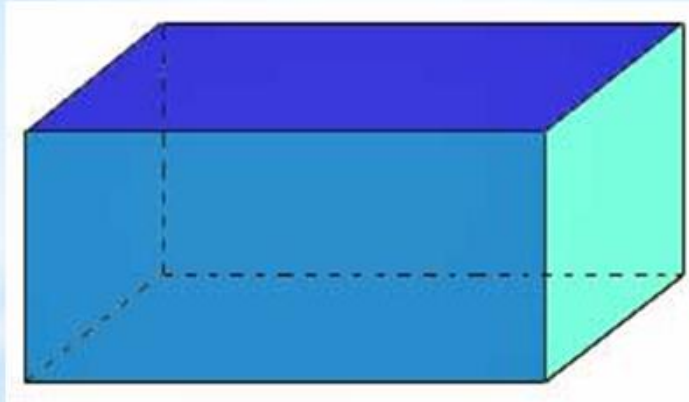
Un **Paralelepípedo** es un prisma cuya base es una región paralelográmica.



POLIEDROS



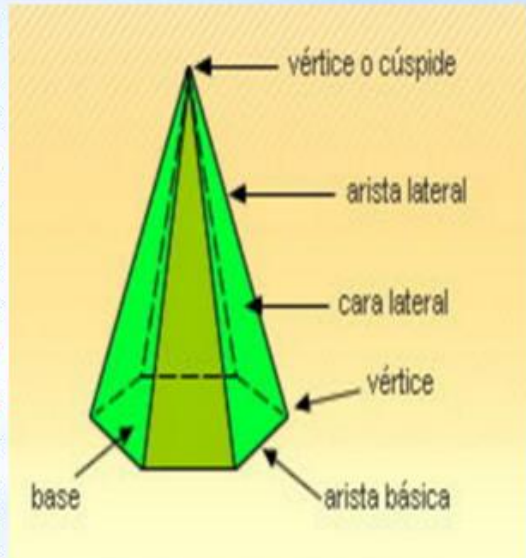
Un **Paralelepípedo** rectangular es un prisma rectangular recto.



POLIEDROS



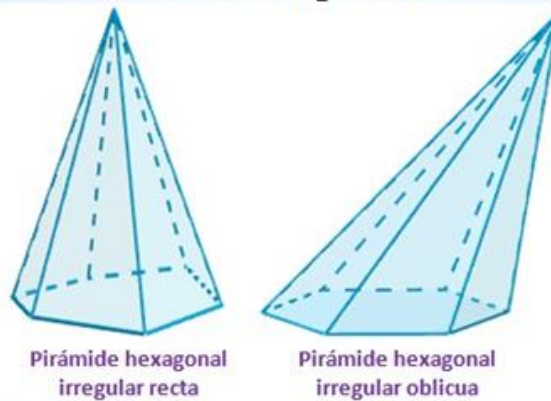
Una **pirámide** es un poliedro en el cual todas las caras, menos una, tienen un vértice común. Ese vértice común es el **vértice** o **cúspide** de la pirámide. La cara que no contiene al vértice es la base de la pirámide. Las caras triangulares que se unen en el vértice se llaman **caras laterales**. Las **Aristas laterales** son los segmentos en que se intersecan las caras laterales. La **altura** de la pirámide es el segmento perpendicular que va del vértice al plano de la base.



POLIEDROS



Una **pirámide no regular** es una pirámide en la que las aristas laterales no son congruentes o la base no es un polígono regular. En la primera pirámide de abajo, la base no es un polígono regular; y en la segunda, las aristas laterales no son congruentes.

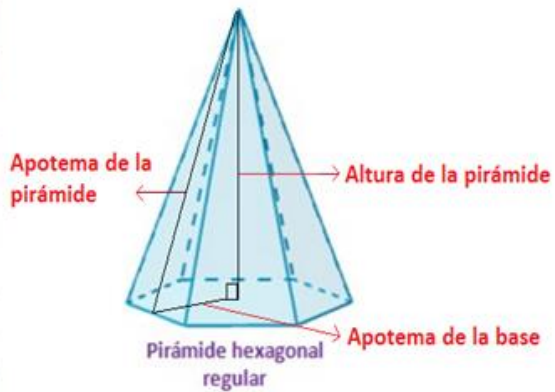


Rojas, C.J(2016). Introducción a la Geometría. Universidad Del Norte, 10, 42-50

POLIEDROS

Una **pirámide regular** es una pirámide en la que la base es un polígono regular y las aristas laterales son congruentes.

La **apotema de la pirámide** o **altura inclinada** es la altura de cualquiera de sus caras laterales.

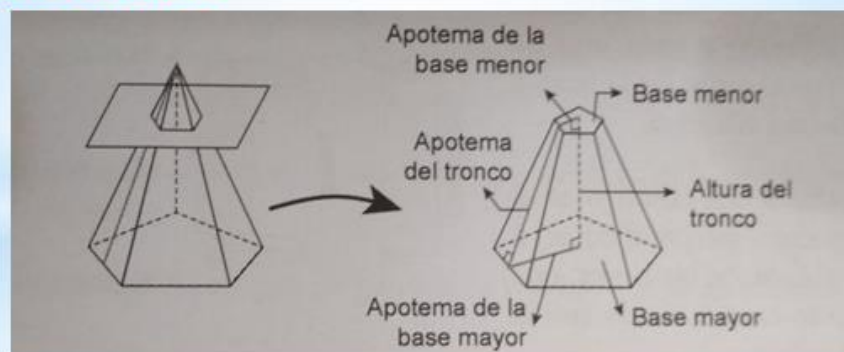


POLIEDROS

Un **tronco de pirámide regular** es la porción de pirámide comprendida entre la base y un plano paralelo a ella que corte a todas las aristas laterales.

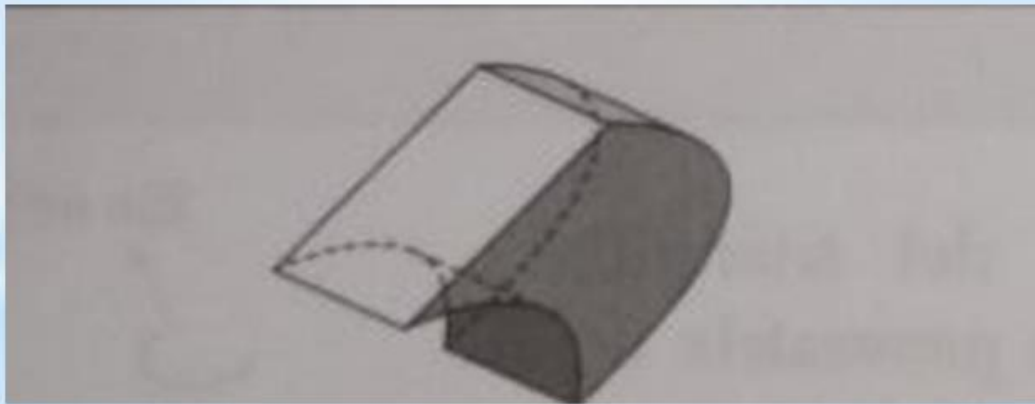
La altura del tronco es un segmento perpendicular a los planos de las dos bases.

El segmento resultante de apotema de la pirámide es la **apotema del tronco**.



2. CUERPOS REDONDOS

Un cuerpo redondo es un sólido en el que por lo menos una de sus caras es una superficie curva.



CUERPOS REDONDOS

Se consideran tres cuerpos redondos:

➤ El cilindro

➤ El Cono

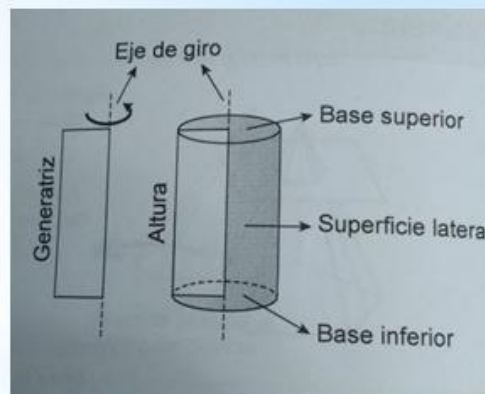
➤ La Esfera

CUERPOS REDONDOS

CILINDRO CIRCULAR RECTO.

Es una figura circular recta de revolución engendrado por la revolución completa de un rectángulo alrededor de uno de sus lados, denominado **eje de revolución o eje de giro**.

Sus **bases son circulares y la altura del cilindro son segmentos perpendiculares a planos de las bases, que en este caso coinciden con la generatriz.**



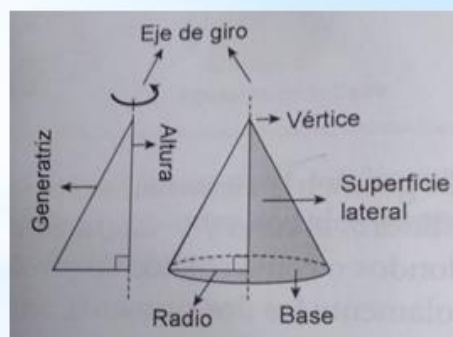
CUERPOS REDONDOS

CONO CIRCULAR RECTO.

Sólido engendrado por la revolución completa de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos, denominado **eje de revolución** o **eje de giro**. El otro cateto describe un círculo y es el **radio de la base** o **radio del cono**.

La hipotenusa del triángulo rectángulo es la **generatriz** del cono y es la que engendra la **superficie lateral**.

La **altura** del cono es el segmento perpendicular que va del vértice al plano de la base.



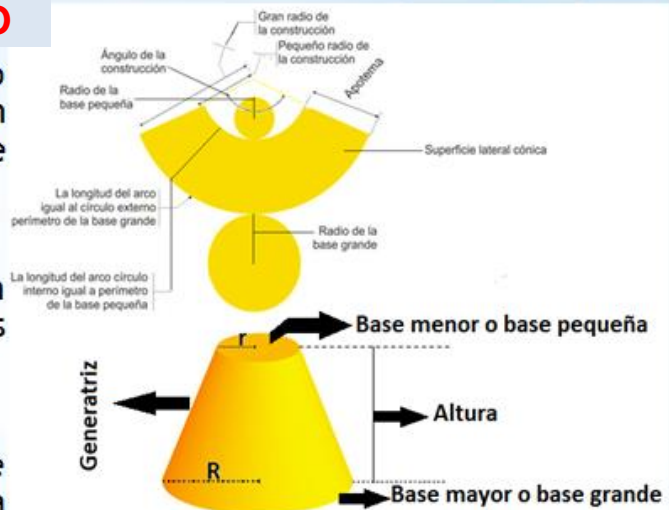
CUERPOS REDONDOS

TRONCO DE CONO RECTO

Es la porción de cono comprendida entre la base y un plano paralelo a ella que corte a toda la superficie lateral.

La **altura** del tronco es un segmento perpendicular a los planos de las dos bases.

El segmento resultante de generatriz del cono es la **generatriz del tronco**.



¡GRACIAS!

La Geometría es el arte de pensar bien, y dibujar mal

(Henri Poincaré (1854-1912) Matemático, Físico, Científico y Filósofo Francés.)

<http://www.frasescelebres.com/frase-2672>



5.7 Anexo 7. Guía N°4 Construcción de una Pirámide con el Software

Unidad: 1

Nombres: _____

Curso: ____ **Fecha:** _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA:

Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

OBJETIVO: identificar los **elementos** y características de los poliedros mediante la explicación del docente y la construcción de una pirámide regular.

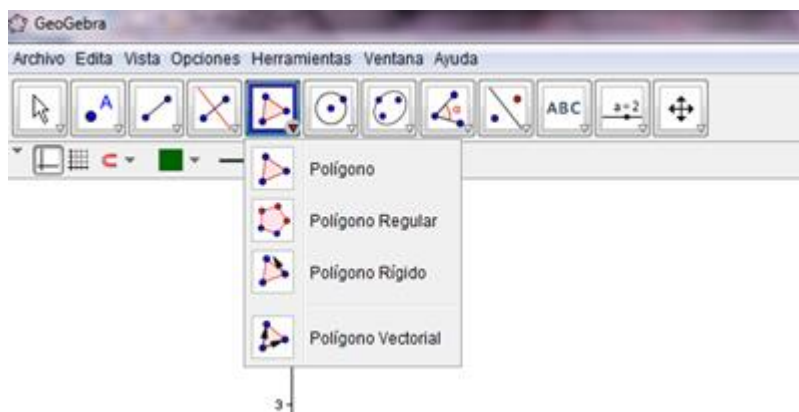
Instrucciones:

- Lee atentamente esta guía
- Trabaja en forma grupal
- Pégala en tu cuaderno.

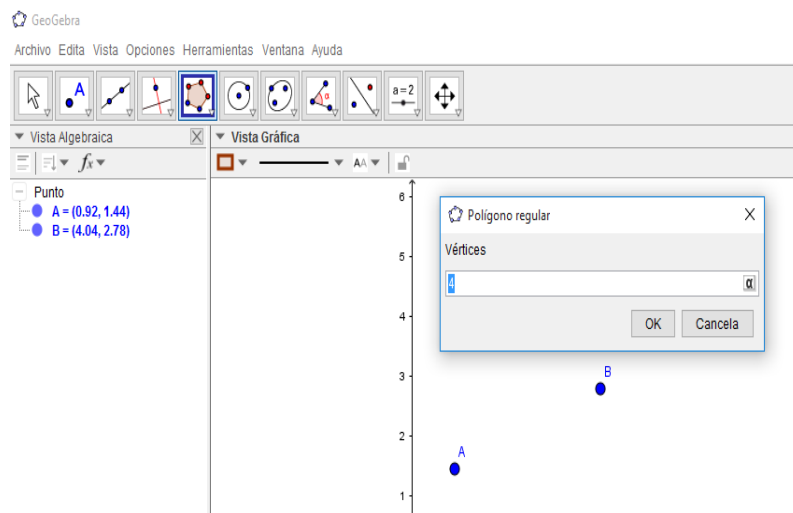
Actividad

- ✓ Realiza la construcción de una **pirámide regular** con las siguientes indicaciones.

1. Abrir el software geogebra en el escritorio
2. Ir a la barra de herramientas y seleccionar **Polígono** , al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :
 - Seleccionar **Polígono Regular**



3. A continuación, en la vista gráfica se procede a crear un punto con solo hacer click izquierdo en el mouse, dicha acción se debe repetir dos veces (se crearan dos puntos A y B), seguido a esto aparecerá un cuadro de dialogo así:



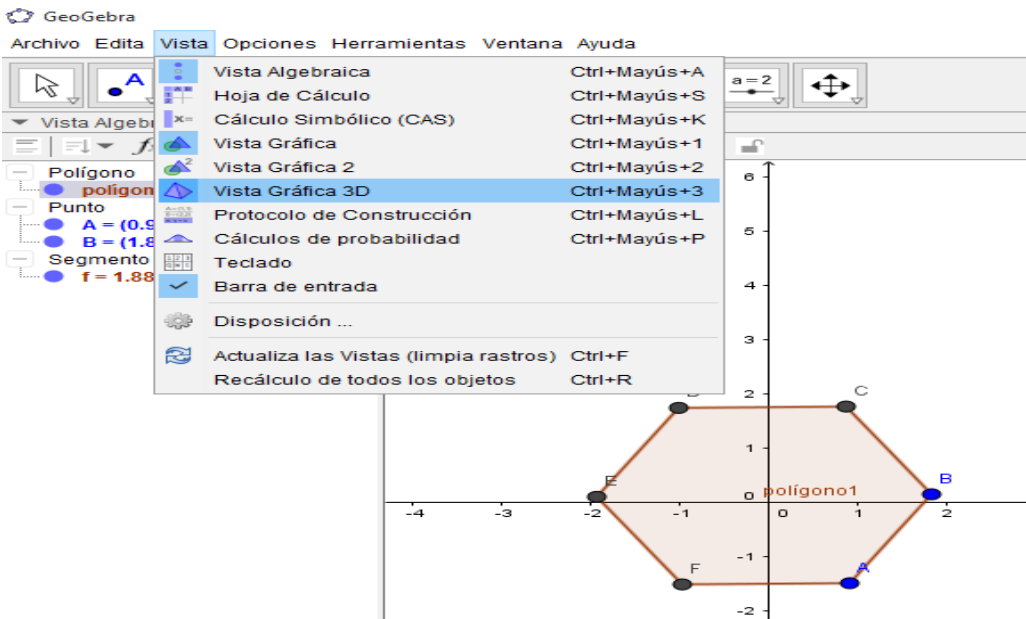
En la región sombreada de color azul se digitara el número de vértices que se quiere que tenga el polígono regular de la base de la pirámide (recuerda que en un polígono el

número de vértices coincide exactamente con el número de lados que estos lo conforman), por ejemplo:

Base	Nombre
Triangulo	Pirámide triangular
Rectángulo	Pirámide rectangular
Cuadrado	Pirámide cuadrangular
Pentágono	Pirámide pentagonal
Hexágono	Pirámide hexagonal

y así sucesivamente. Se valida la información suministrada al hacer click en **OK** o enter.

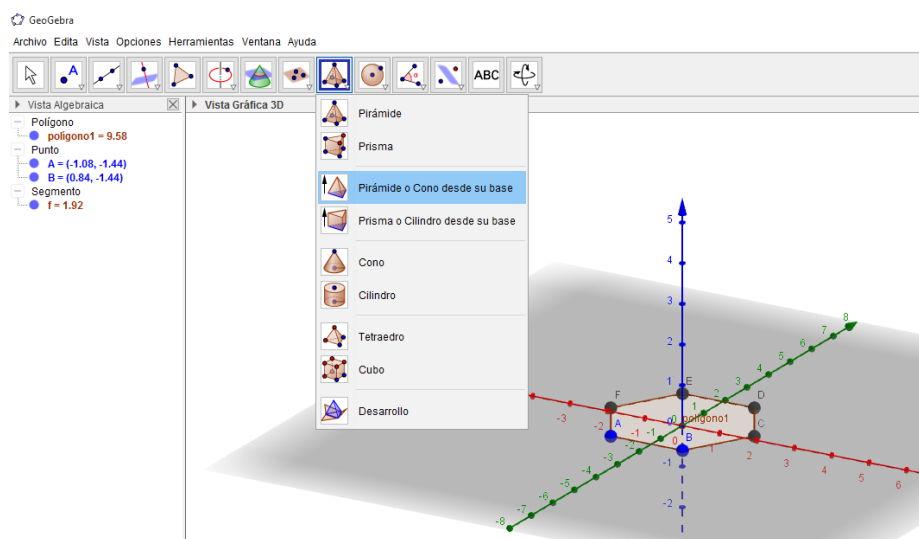
- En la barra de menú seleccionar **Vista**,



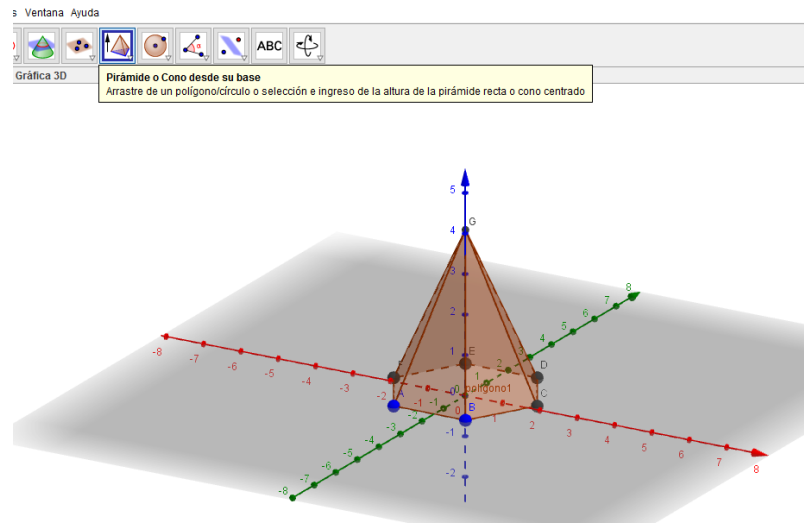
al realizar esta acción se desplegará una persiana en la cual usted deberá: Desactivar la **Vista Gráfica** y Activar la **Vista gráfica 3D**.

5. En la barra de herramientas seleccionar **Pirámide**, al seleccionar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :

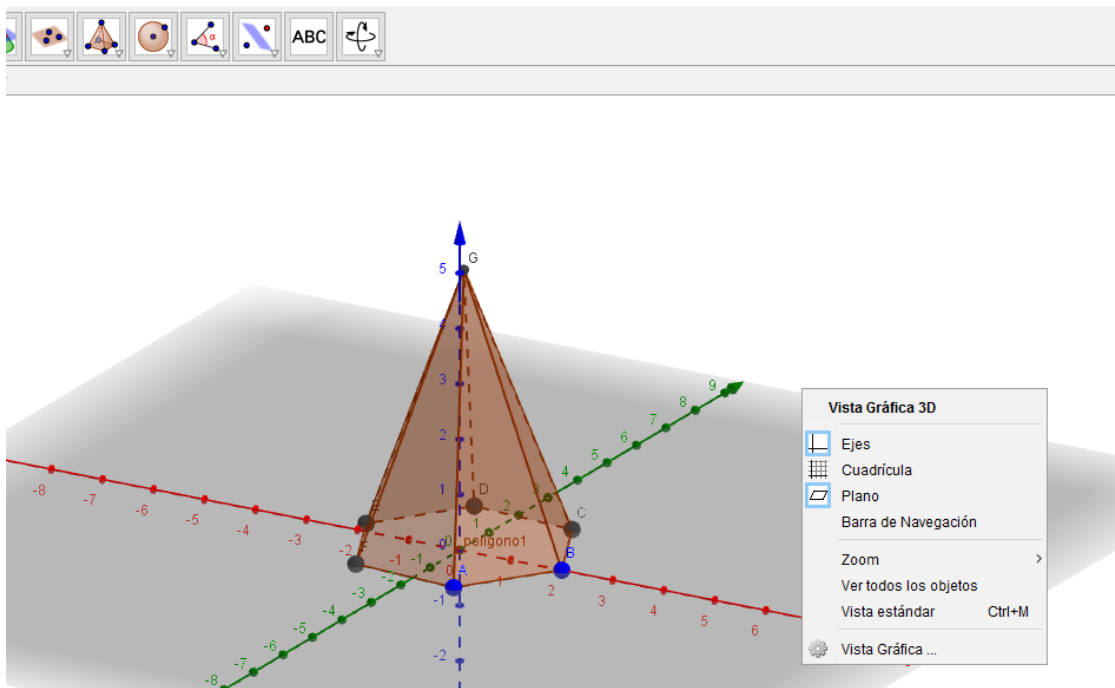
➤ Seleccionar **Pirámide o Cono desde su base**.



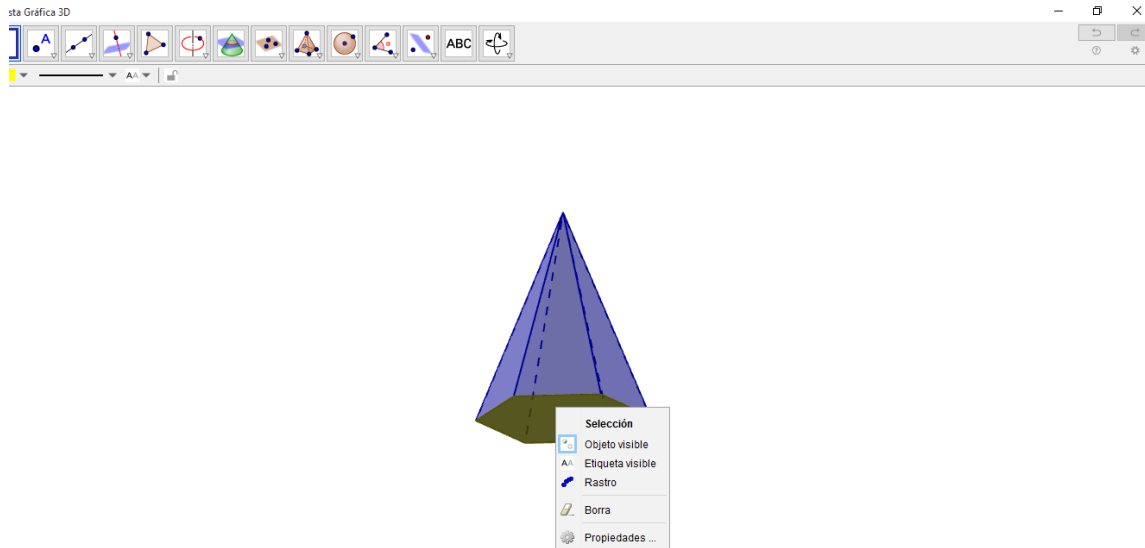
6. Ahora se ubica el puntero del mouse hasta el polígono creado, una vez ahí se hace click izquierdo **sostenido** y se desplaza hacia arriba el puntero dando la altura deseada a la pirámide creada.



7. Si desea ver la pirámide sin los ejes, cuadrícula o el plano, puede hacer click derecho a un lado del sólido y procede a desmarcar lo que desee.

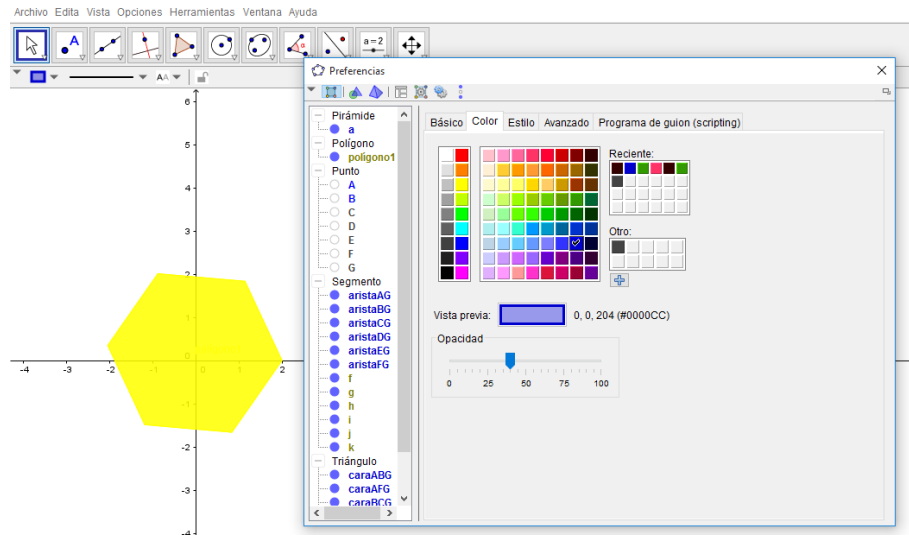


8. Para cambiar el color a la pirámide, de la base, de una o todas las caras, las etiquetas de los vértices etc, haga click derecho sobre la pirámide y se despliega la siguiente persiana, en ella seleccione propiedades

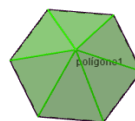
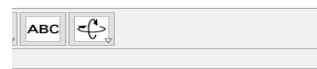


Y a continuación le mostrara la siguiente caja de herramientas:

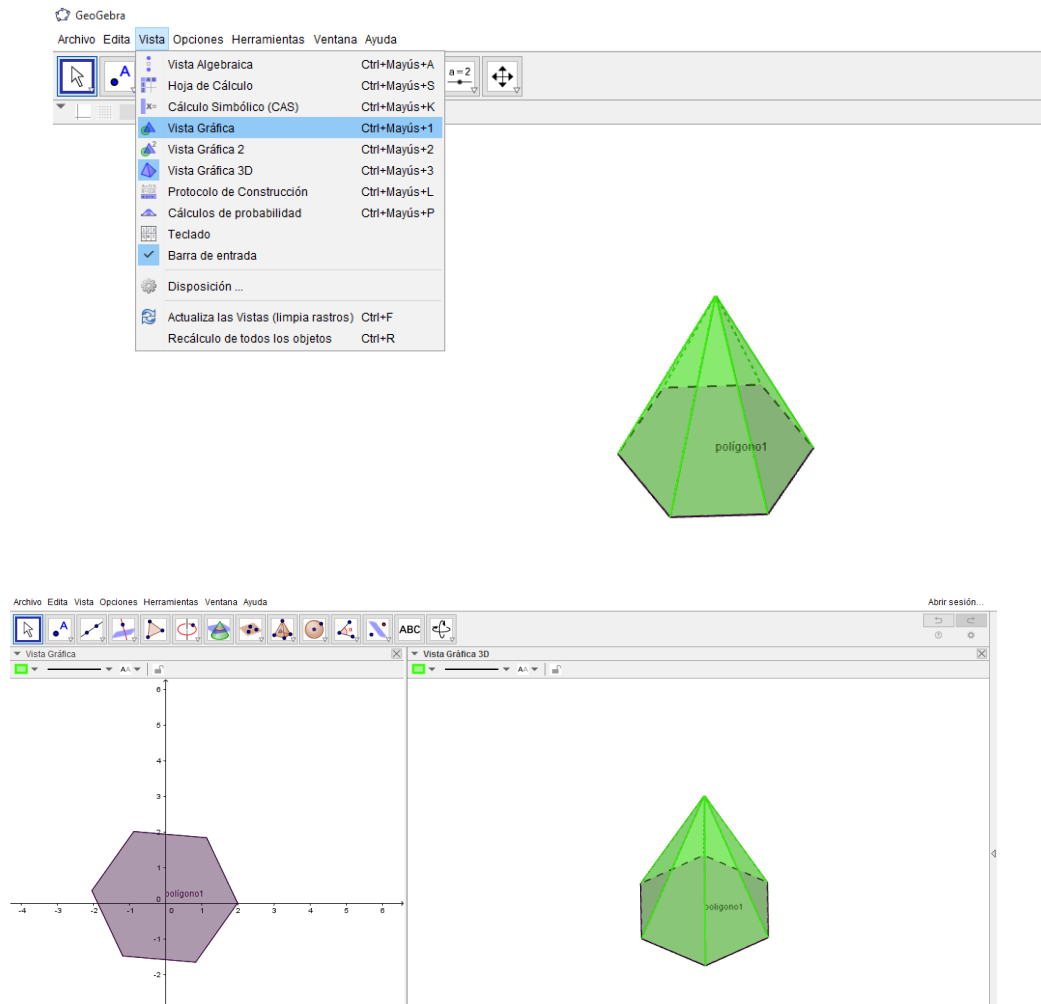
- Del lado izquierdo aparece la **Vista algebraica**, donde podrá seleccionar el elemento al cual le quiera cambiar de color.
- O desmarcar los rótulos que usted no desee que aparezcan en su presentación.



9. Para mover en el espacio la pirámide, debe hacer click derecho sostenido a un lado de la imagen y mover el puntero hacia donde usted lo desee.

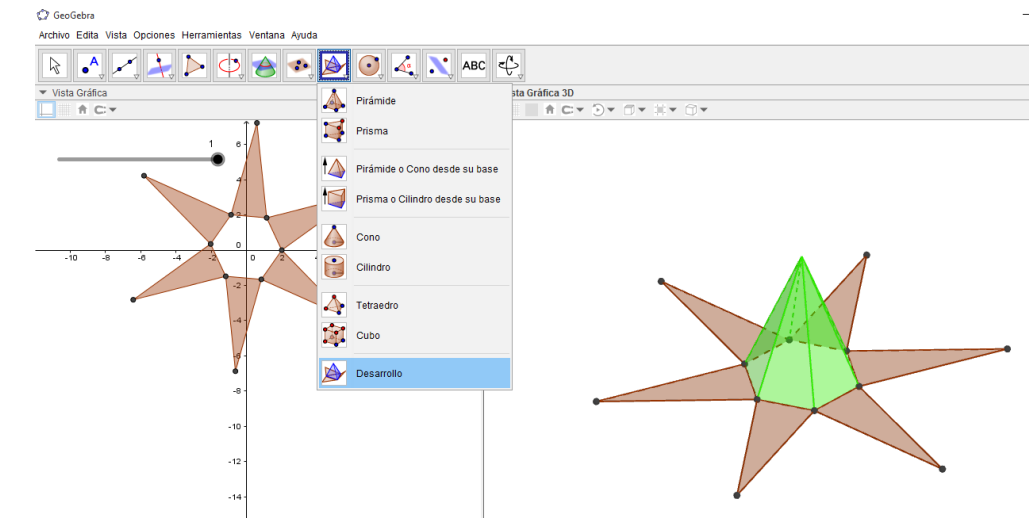


10. En la barra de menú seleccionar **Vista** y activar **Vista gráfica**

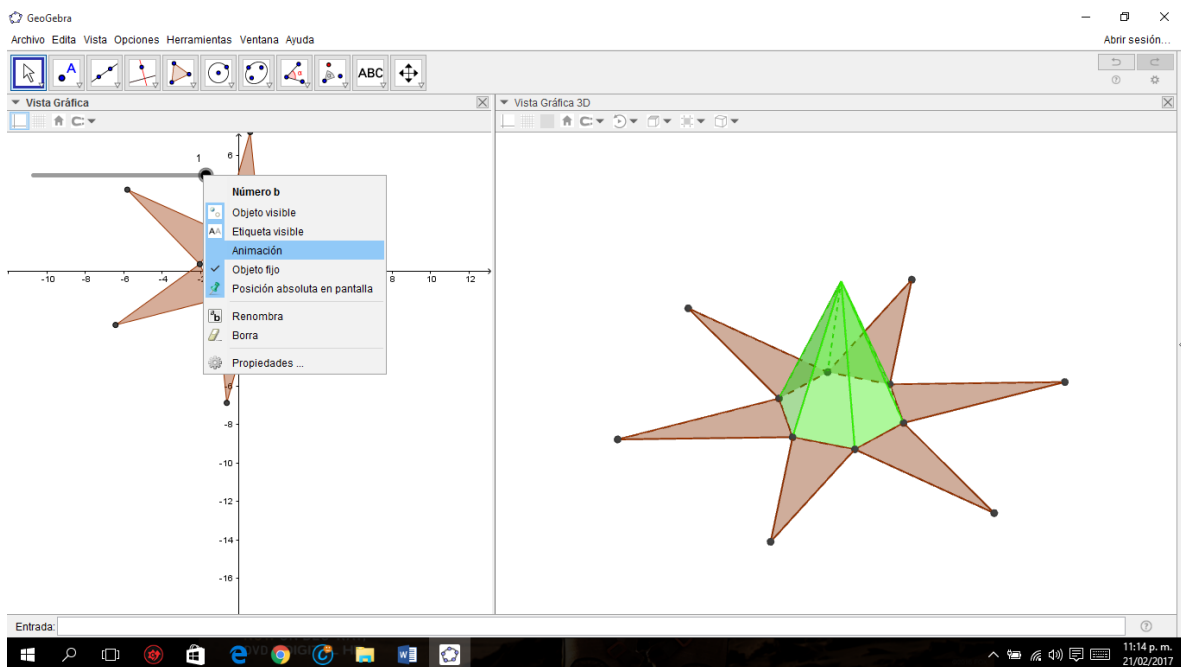


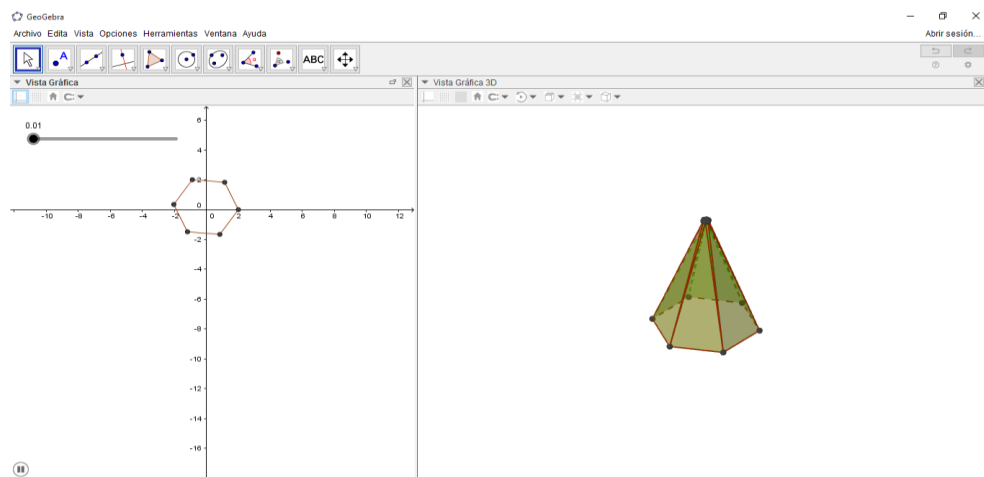
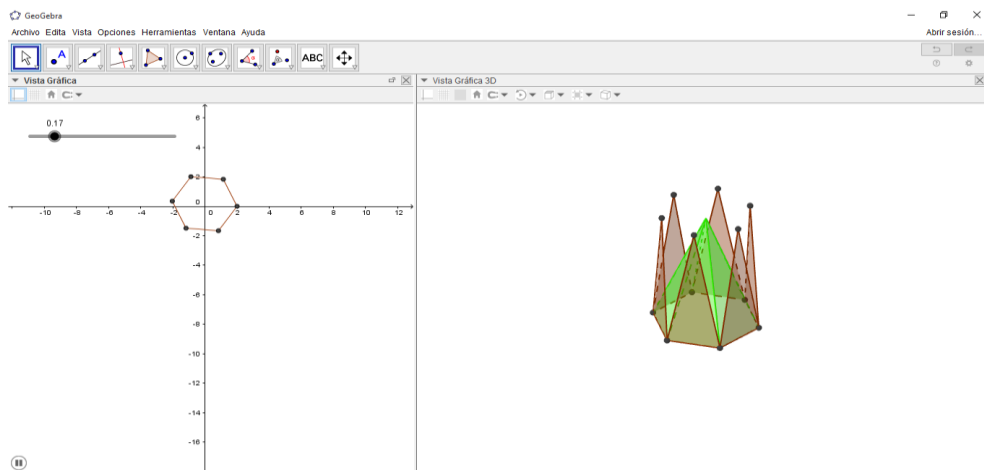
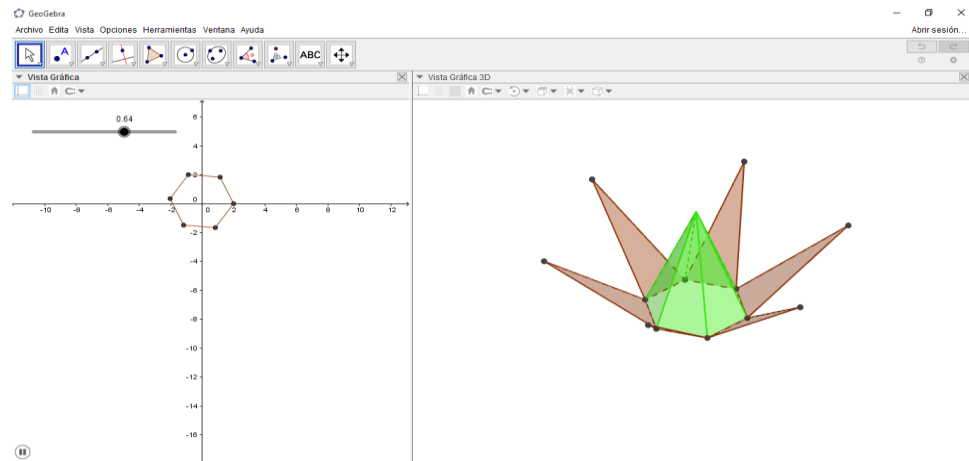
11. Para desarrollar la pirámide , ubique el puntero del mouse en la zona de **Vista Gráfica 3D**

- En la barra de herramientas seleccione **Pirámide**.
- En la caja de herramientas seleccione **Desarrollo**.
- Haga click en la pirámide y automáticamente se desarrollará la pirámide.



12. Para animar dicho desarrollo ubique el cursor del mouse en el deslizador que aparece en la vista gráfica, al hacer click derecho se desplegará una persiana donde activará **Animación**.





Actividad en casa

1. ¿Cuántas clases de ángulos poliedros hay en la pirámide en 3D del ejemplo que se construyó con el software?_____
2. ¿Cuáles son las clases de ángulos poliedros de la pirámide en 3D del ejemplo que se construyó con el software?_____
3. ¿Qué nombre recibe la pirámide en 3D del ejemplo que se construyó con el software?_____
4. ¿La pirámide en 3D del ejemplo, está clasificada como un poliedro regular o irregular?

5. ¿Cómo son las caras de los poliedros regulares?

6. ¿Cómo son las caras de los poliedros irregulares?

7. Si se disminuye en una unidad el número de lados del polígono regular de la base de la pirámide construida anteriormente, ¿Qué nombre recibiría la nueva pirámide construida?

8. ¿La nueva pirámide mantendrá el mismo número de caras laterales que la pirámide inicial? _____, porque

5.8 Anexo 8. Guía 5 Guía “Como Construir Un Prisma Recto Con Geogebra”

Unidad: 1

Nombres: _____

Curso: ____ Fecha: _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA:

Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

OBJETIVO: identificar los **elementos** y características de los poliedros mediante la explicación del docente y la construcción de un prisma recto.

Instrucciones:

- Hoy vas a hacer equipo con aquella(s) compañera (s) de clase, con la(s) cual(es) no has tenido la oportunidad de compartir actividades dentro o fuera del aula de clase.
- Lean atentamente esta guía
- Conserva la guía en tu portafolio “Guías de Geogebra”

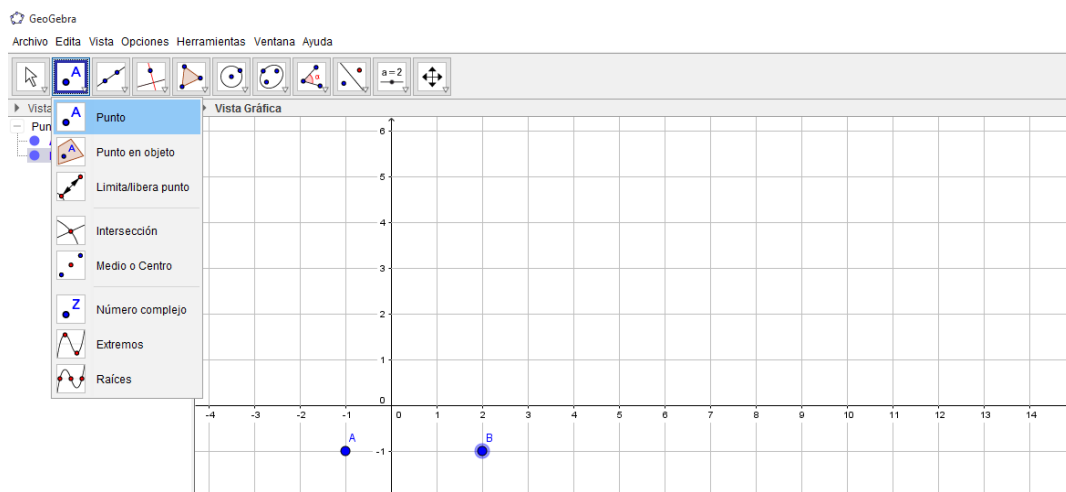
Actividad

- ✓ Realiza la construcción de un **prisma recto** con las siguientes indicaciones.

1. Abrir el software geogebra en el escritorio

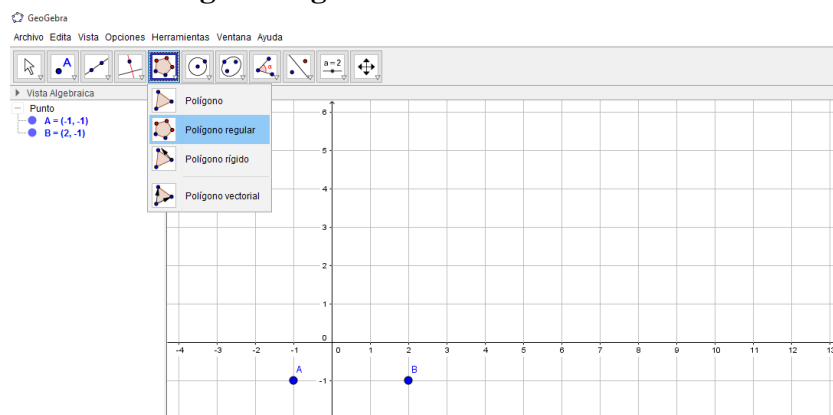
2. Ir a la barra de herramientas y seleccionar **Punto** , al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :

- Seleccionar **Punto**, a continuación en la vista gráfica se procede a crear un punto con solo hacer click izquierdo en el mouse, dicha acción se debe repetir dos veces (se crearan dos puntos A y B), estos me indican cual va a ser la longitud de cada una de las aristas de las bases del prisma.



3. Ahora debe crear un polígono para lograrlo debe ir a la barra de herramientas y seleccionar **Polígono** , al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :

- Seleccionar **Polígono Regular**



4. Posteriormente se debe hacer click izquierdo en el mouse sobre el punto **A** y **B**, para luego ir a la barra de herramientas y seleccionar **Deslizador** (esta acción va a permitir construir un

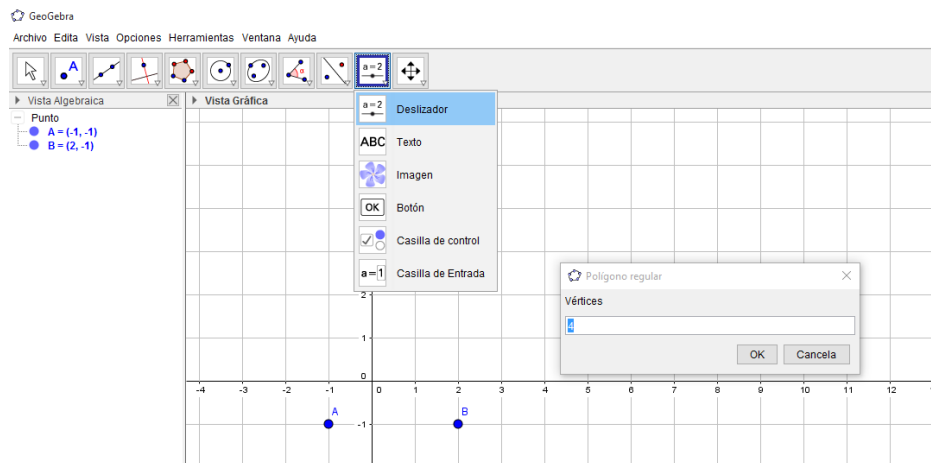
prisma cuyas bases sean dinámicas de tal manera que se pueda modificar el número de lados de las mismas, sin necesidad de tener que realizar la construcción por separado para cada uno de los prismas rectos, ya que estos se nombran según sea el polígono de sus bases)

Por ejemplo:

Bases	Nombre
Triángulos	Prisma triangular
Rectángulos	Prisma rectangular
Cuadrados	Prisma cuadrangular
Pentágonos	Prisma pentagonal
Hexágonos	Prisma hexagonal

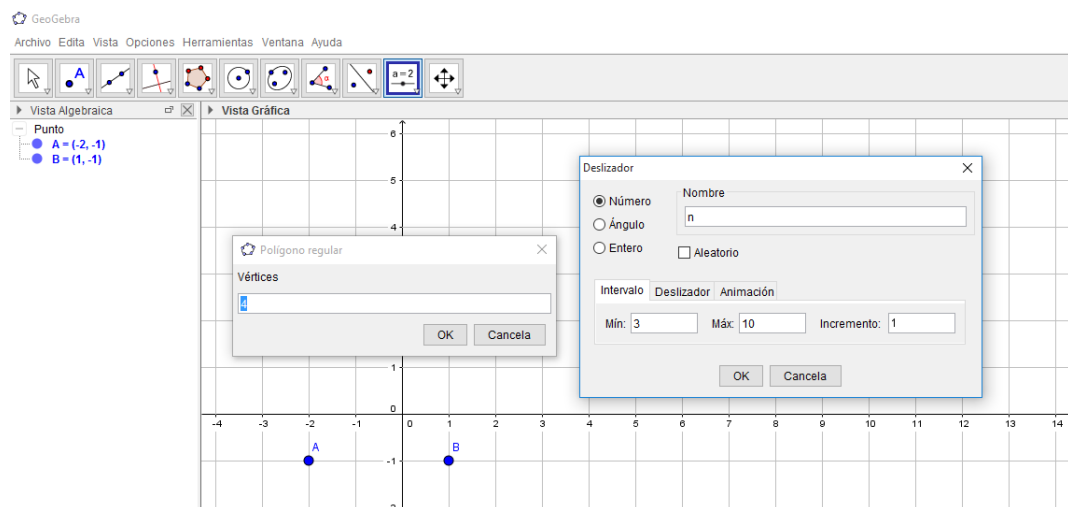
Y así sucesivamente,

Seguido a esto aparecerá una caja de herramientas y un cuadro de dialogo así:

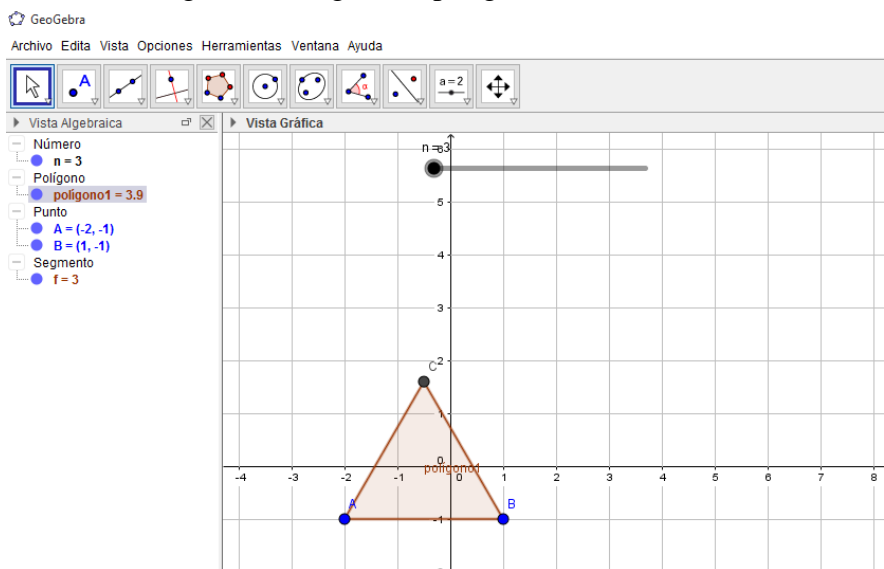


5. En la caja de herramientas debe seleccionar:

- **Deslizador**, haciendo click izquierdo en el mouse, automáticamente se desplegará un cuadro de dialogo, donde le asignara cualquier letra en el campo correspondiente a “nombre” para nuestro ejemplo asignar “**n**” el cual será el nombre del deslizador, en el campo “**Mín**” asigne el valor mínimo de lados que debe tener un polígono, ósea **3** y en el campo “**Máx**” asigne el valor del número de lados que usted desee tenga las bases del prisma, para este ejemplo **10**, en el campo de “**Incremento**” asigne 1, (pues el número de lados de un polígono varia de uno en uno a partir de 3).

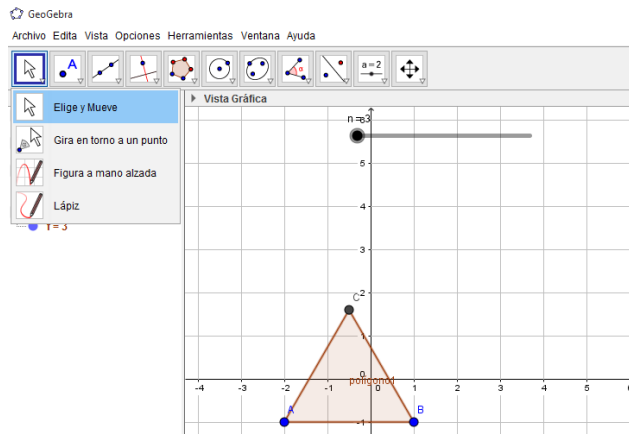


A continuación hacer click en **ok** y en el campo “**Vértices**” asignar la letra “**n**”, esta acción permitirá que el valor que tome el deslizador sea correspondiente al número de vértices y por ende el número de lados del polígono. Seleccione “**ok**”, seguido a esto aparecerá en la vista gráfica el siguiente polígono.

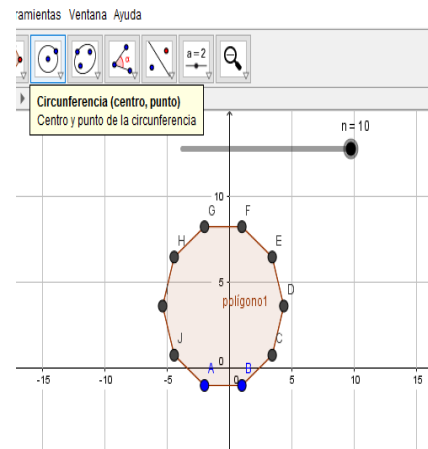
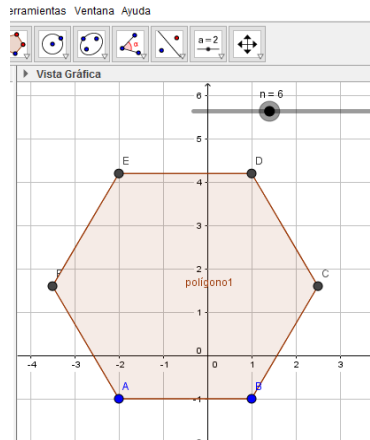
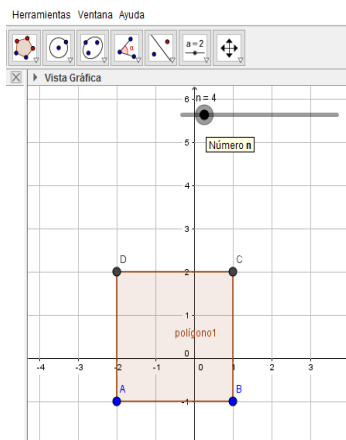


6. Si desea incrementar el número de lados (vértices), vaya a la barra de herramientas y seleccione:

➤ **Elige y mueve,**



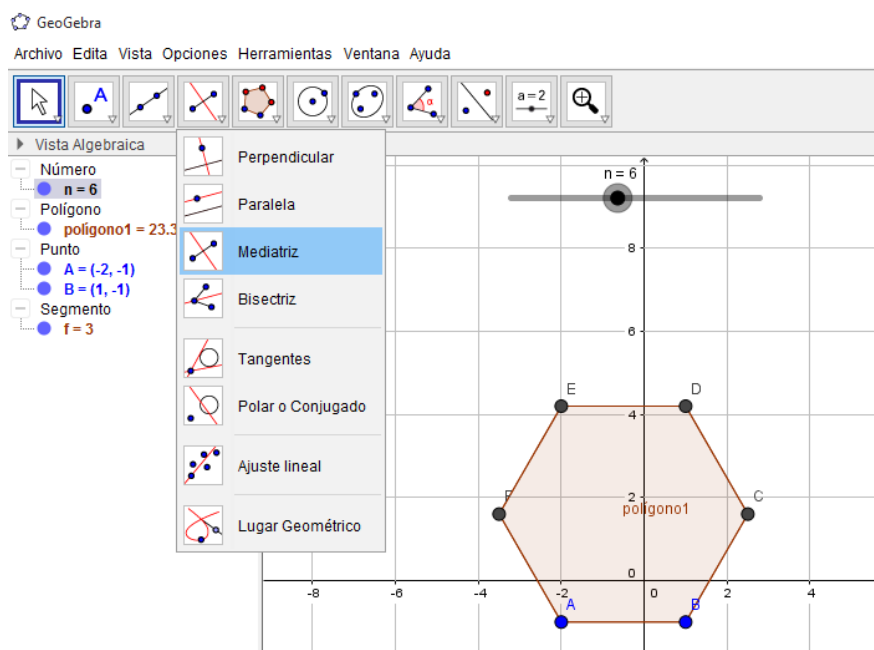
Luego haga click izquierdo sostenido sobre el deslizador (línea gruesa horizontal que aparece en la parte superior del polígono) y muévalo hacia la derecha, observando lo siguiente:



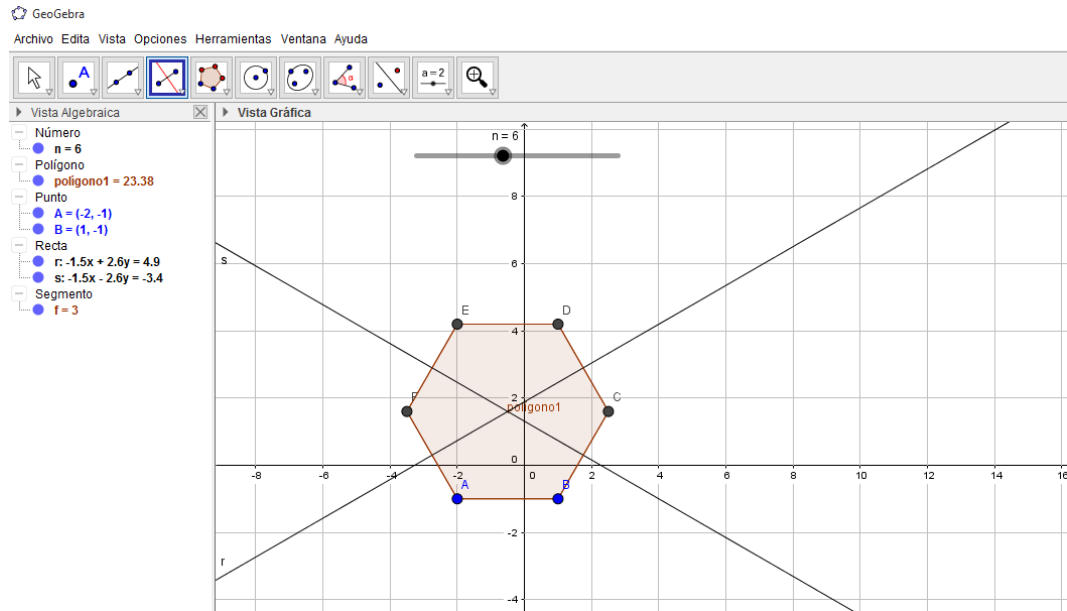
El polígono cambia de triángulo a cuadrado, luego a hexágono y por ultimo a decágono.

7. Para encontrar el centro del polígono, en la barra de herramientas seleccionar **Perpendicular** , al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :

➤ Seleccionar **Mediatriz**,

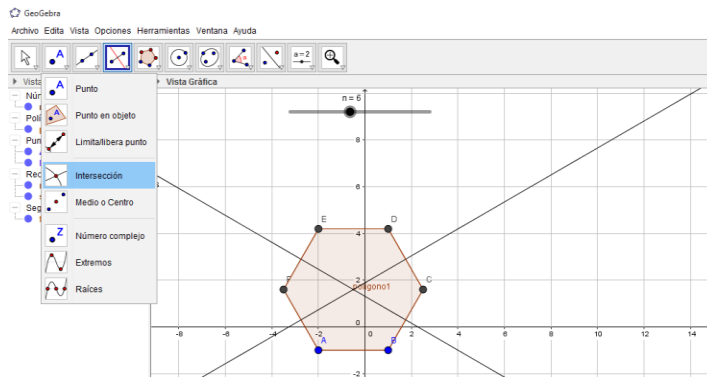


Luego hacer click izquierdo en el mouse sobre dos lados cualquiera del polígono, para trazar las mediatrices.

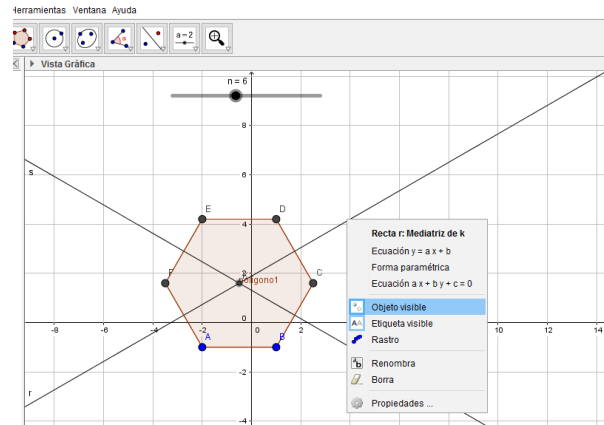


Ahora en la barra de herramientas seleccionar:

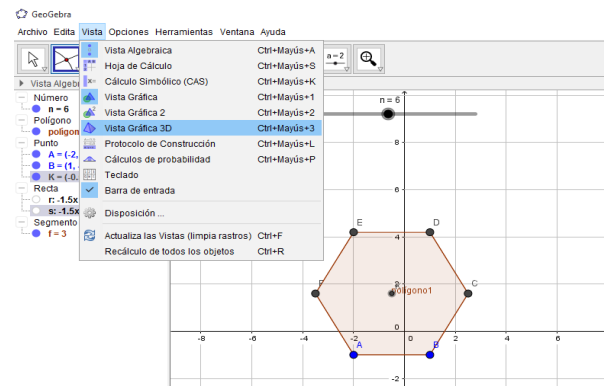
- **Punto**, se despliega una caja de herramientas donde se debe seleccionar “**Intersección**”, haciendo clic izquierdo con el mouse sobre cada una de las rectas, notando que se tornan más gruesas,



Estas líneas se van a ocultar, para esto debe hacer click derecho del mouse sobre cada mediatriz, al realizar esta acción se desplegará una persiana en la cual usted deberá: Desactivar **Objeto visible**.



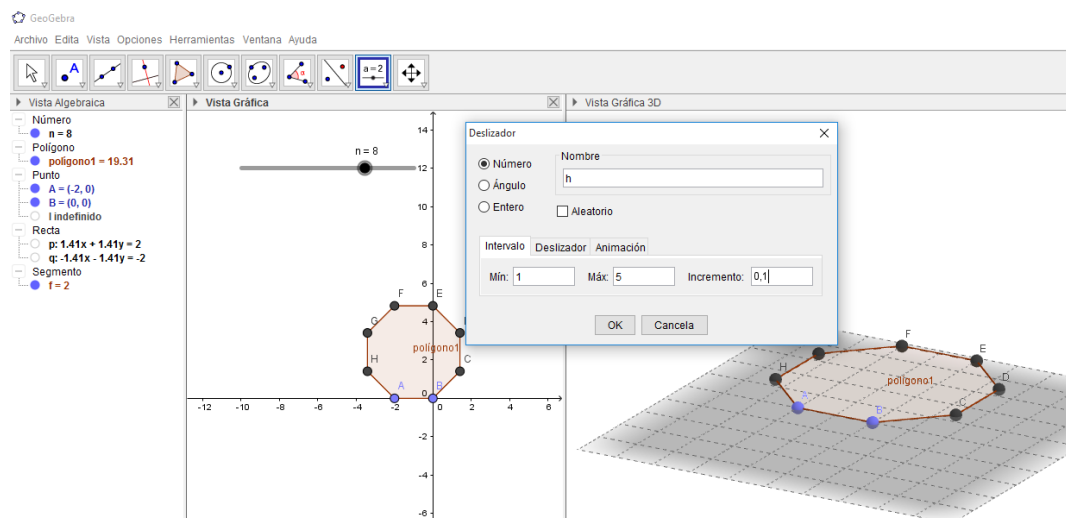
8. En la barra de menú seleccionar **Vista**,



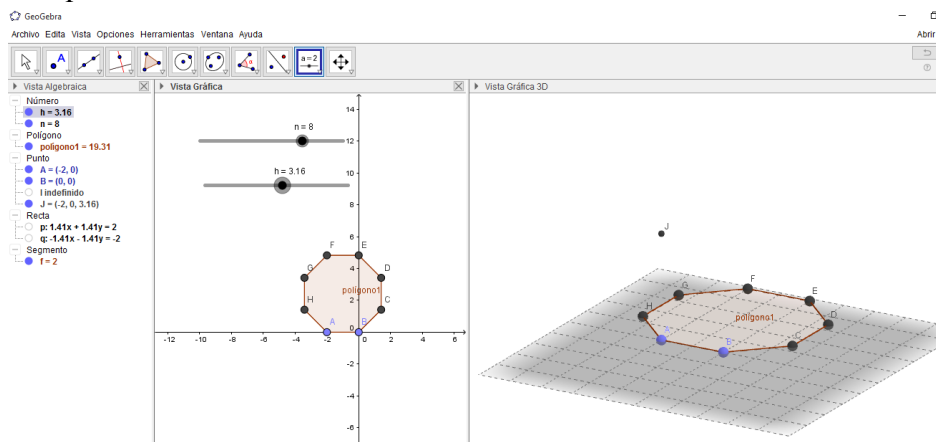
al realizar esta acción se desplegará una persiana en la cual usted deberá: Activar la **Vista gráfica 3D**.

9. Ahora se debe crear otro deslizador para la altura del prisma, en la caja de herramientas debe seleccionar:

- **Deslizador**, haciendo click izquierdo en el mouse, automáticamente se desplegará un cuadro de dialogo, donde le asignara cualquier letra en el campo correspondiente a “nombre” para nuestro ejemplo asignar “**h**” el cual será el nombre del deslizador, en el campo “**Mín**” asigne el valor mínimo que debe tener la altura del prisma, para el ejemplo asignar 1 “**Máx**” asigne el valor máximo que pueda tener la altura del prisma, para este ejemplo **5**, en el campo de “**Incremento**” asigne 0,1. Al hacer click en **ok**, el deslizador aparecerá automáticamente en la vista gráfica.



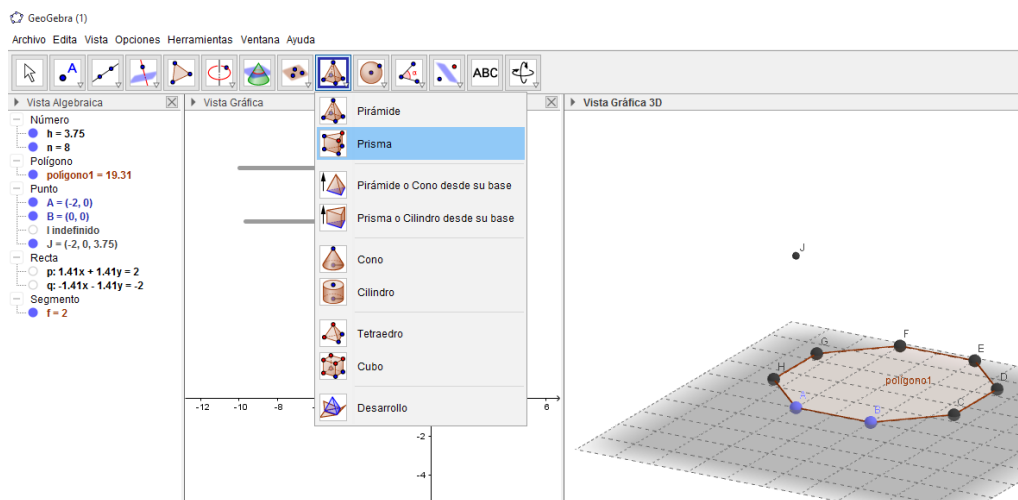
10. A continuación se escribirá el comando $(x(A), y(A), h)$ sobre la barra de **entrada**, para poder dinamizar la altura del prisma, se observa que el punto J se mueve a medida que se hace click izquierdo sostenido sobre el deslizador “h”



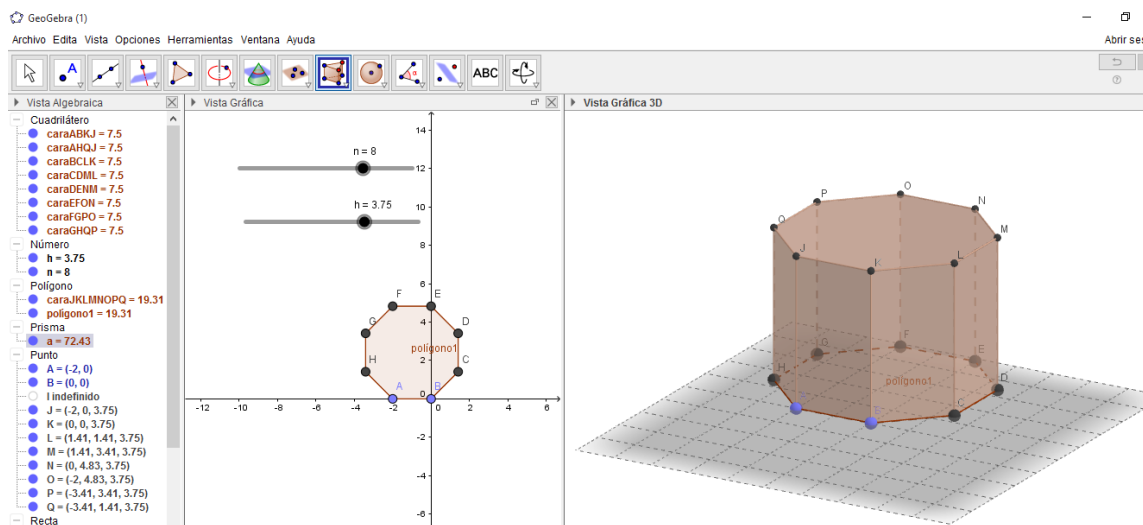
11. Active la “Vista gráfica 3D” con solo hacer click sobre la frase, esta cambiara a **negrita** así: **Vista gráfica 3D**

12. En la barra de herramientas seleccionar **Pirámide**, al seleccionar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :

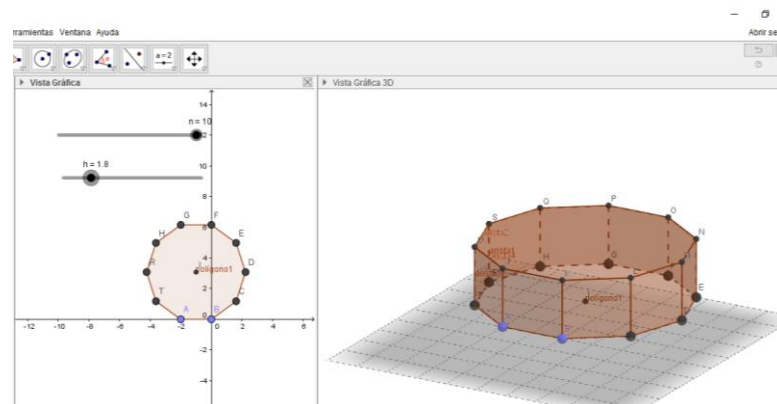
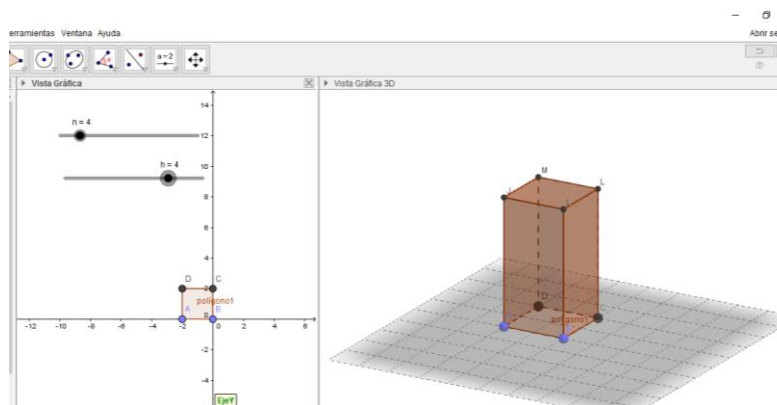
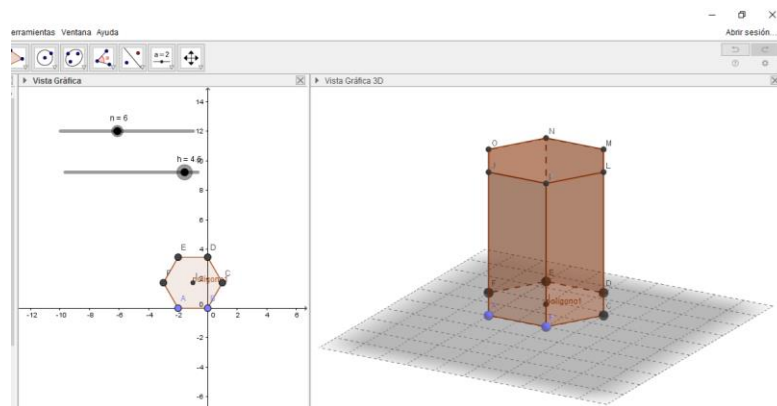
➤ Seleccionar **Prisma**.



Ahora se ubica el puntero del mouse en el polígono creado, una vez ahí se hace click izquierdo y luego click izquierdo sobre el punto J, dando la altura deseada en el deslizador “h” del prisma.



Si desea cambiar la altura o los polígonos de las bases del prisma, solo debe mover el mouse con click izquierdo sostenido sobre el deslizador creado para cada uno, “n” y “h” respectivamente. Por ejemplo:

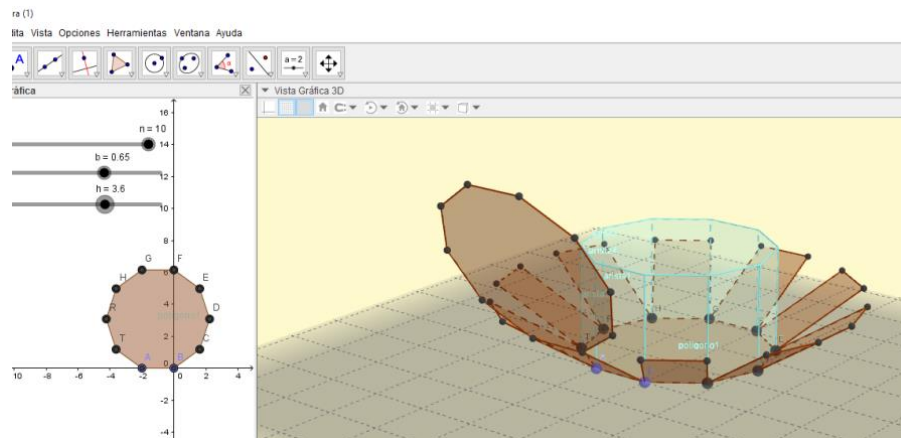
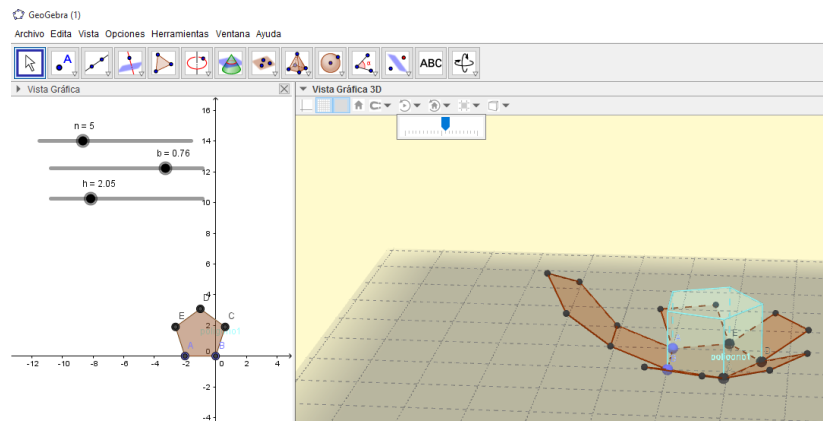
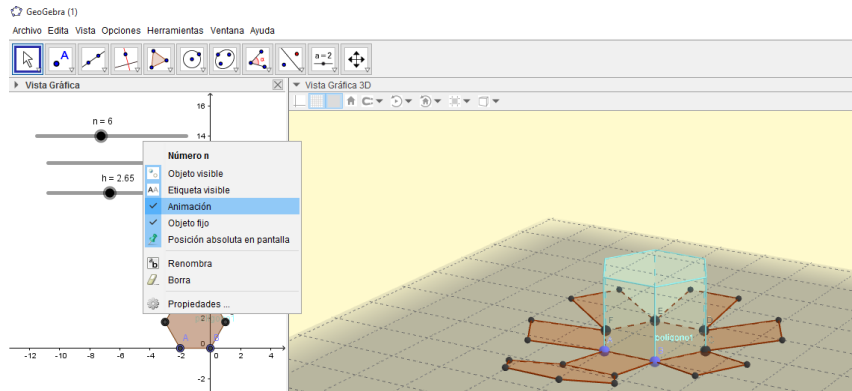


13. Para cambiar el color a la pirámide, de la base, de una o todas las caras, las etiquetas de los vértices etc, haga click derecho sobre la pirámide y se despliega una persiana, en ella seleccione propiedades y siga las instrucciones que se indicaron en la guía **“Como construir una pirámide regular con geogebra”**.

14. Para desarrollar la pirámide , ubique el puntero del mouse en la zona de **Vista Gráfica 3D**

- En la barra de herramientas seleccione **Pirámide**.
- En la caja de herramientas seleccione **Desarrollo**.
- Haga click en el prisma y automáticamente se desarrollará la pirámide.

15. Para animar dicho desarrollo ubique el cursor del mouse en el deslizador que aparece en la vista gráfica, al hacer click derecho se desplegará una persiana donde activara **Animación**.



Actividad en casa

Los poliedros se clasifican teniendo en cuenta dos criterios:

- Según su Concavidad o convexidad
- Y según su regularidad (regulares, semirregulares e irregulares)

1. ¿El prisma recto construido en 3D con el software por ustedes es cóncavo o convexo?

_____.

¿Por qué? _____

2. ¿El prisma recto construido en 3D con el software por ustedes es regular, semirregular o irregular? _____.

¿Por qué? _____

3. ¿Qué nombre recibiría el prisma recto en 3D del ejemplo, si ustedes hubiesen dejado en la base una figura geométrica plana con nueve lados?

4. ¿Qué nombre recibiría el prisma recto en 3D del ejemplo, si ustedes hubiesen dejado en la base una figura geométrica plana con once lados?

5. ¿Cómo son las caras laterales de los prismas construidos por ustedes, iguales o diferentes entre ellas? _____, ¿qué forma tienen?

6. ¿Cómo son las aristas laterales de los prismas contruidos por ustedes con respecto a los planos de las bases? _____
7. Si se disminuye en una unidad el número de lados del polígono regular de la base del prisma recto de la pregunta 4, ¿El nuevo prisma recto mantendrá el mismo número de caras laterales que el prisma recto inicial? _____, porque: _____

8. Con base en la pregunta anterior ¿El número de aristas laterales se mantendrán constantes? _____, ¿Porqué?: _____

5.9 Anexo 9. Guía 6 “Como Construir Un Cuerpo Redondo “Cilindro, Cono Y Esfera”

Nombres: _____

Curso: ____ **Fecha:** _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA:

Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

OBJETIVO: identificar los **elementos** y características de los poliedros mediante la explicación del docente y la construcción de un prisma recto.

Instrucciones:

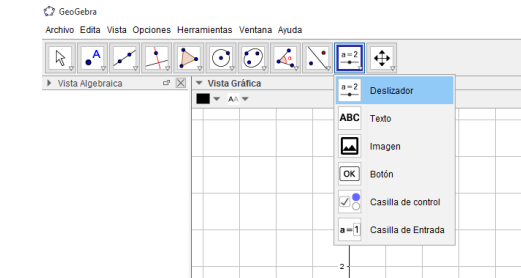
- Hoy vas a hacer equipo con aquella(s) compañera (s) de clase, con la(s) cual(es) no has tenido la oportunidad de compartir actividades dentro o fuera del aula de clase.
- Lean atentamente esta guía
- Conserva la guía en tu portafolio “Guías de Geogebra”

Actividad 1

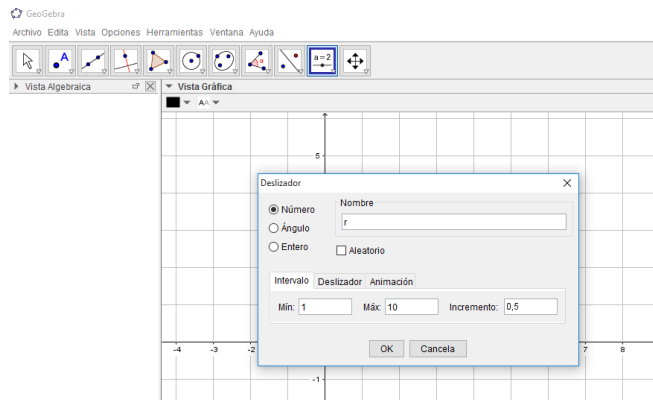
- ✓ Realiza la construcción de un **Cilindro** (es un cuerpo redondo limitado por una cara curva y dos planas circulares) con las siguientes indicaciones.

1. Abrir el software geogebra en el escritorio.

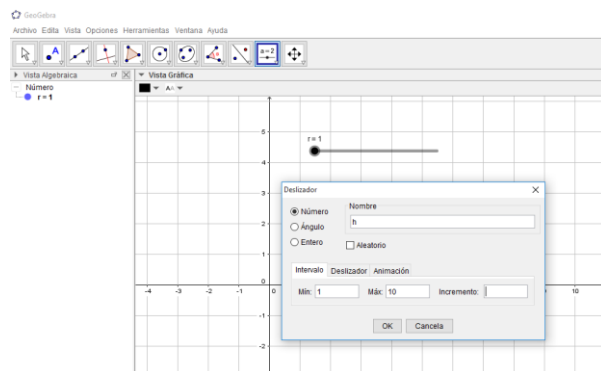
2. Ir a la barra de herramientas y seleccionar **Deslizador** , al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá :



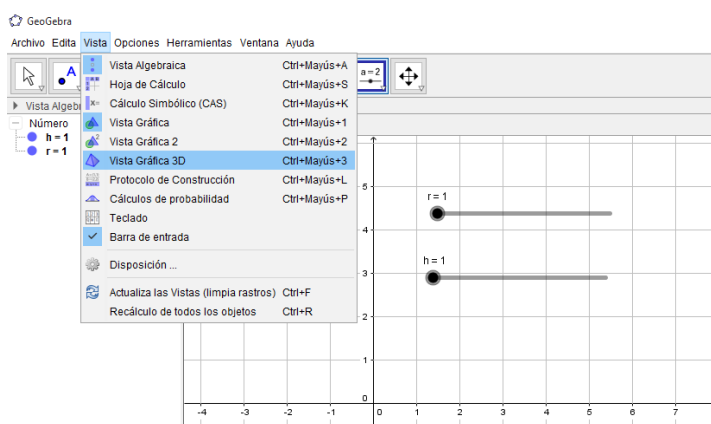
- Seleccionar **Deslizador**, a continuación en la vista gráfica se procede a crear un deslizador con solo hacer click izquierdo en el mouse, automáticamente se desplegará un cuadro de dialogo, donde le asignara la letra **r** (radio) en el campo correspondiente a “nombre” el cual será el nombre del deslizador que se ha creado para definir cuál va a ser la longitud del radio de las bases del cilindro, en el campo “**Mín**” asigne el valor mínimo del radio este debe ser diferente de cero para nuestro ejemplo asigne **1** y en el campo “**Máx**” asigne el valor máximo del radio este debe ser diferente de cero para nuestro ejemplo asigne **10**, en el campo de “**Incremento**” asigne 0,5 para posteriormente hacer click en OK.



- La acción anterior se debe realizar dos veces, pues se crearan dos deslizadores uno para el radio de las bases y otro para la altura del cilindro, la única variación será el nombre pues para la altura se digitará la letra **h**.



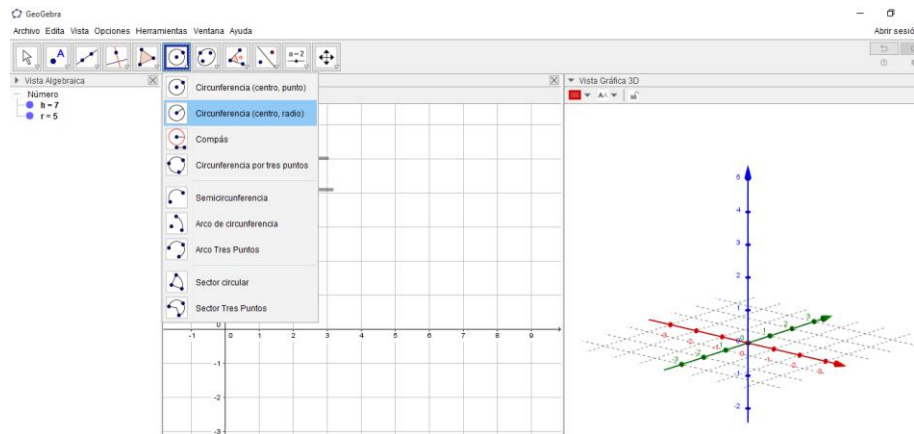
3. En la barra de menú seleccionar **Vista**,



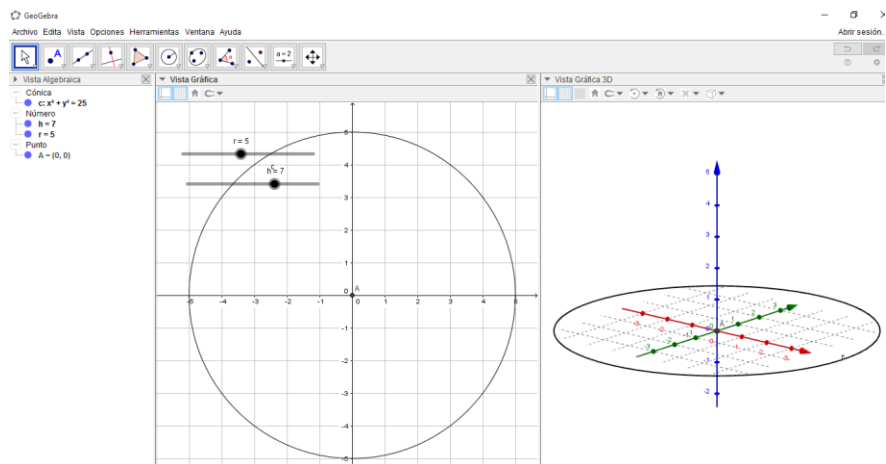
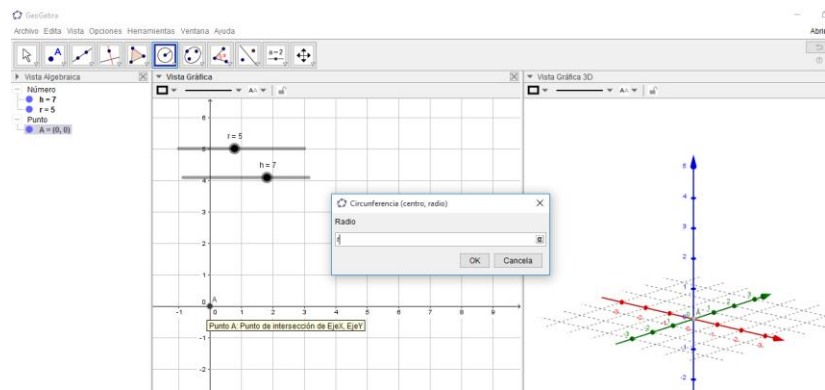
Al realizar esta acción se desplegará una persiana en la cual usted deberá: Activar la **Vista gráfica 3D**. Si desea desplazar los deslizadores sobre la vista gráfica solo debe ubicar el cursor sobre el deslizador y hacer click derecho sostenido y llevarlo hasta la posición que usted desee.

4. Ahora se debe crear una circunferencia de radio r para lograrlo debe ir a la barra de herramientas y seleccionar **Circunferencia (centro, punto)**, al realizar esta acción se desplegará una caja de herramientas (persiana) en la cual usted deberá:

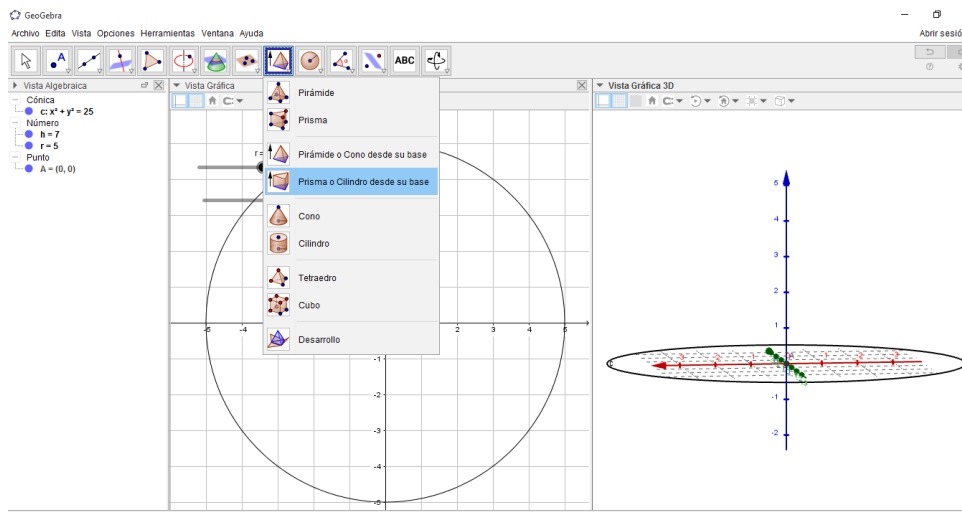
➤ Seleccionar **Circunferencia (centro, radio)**



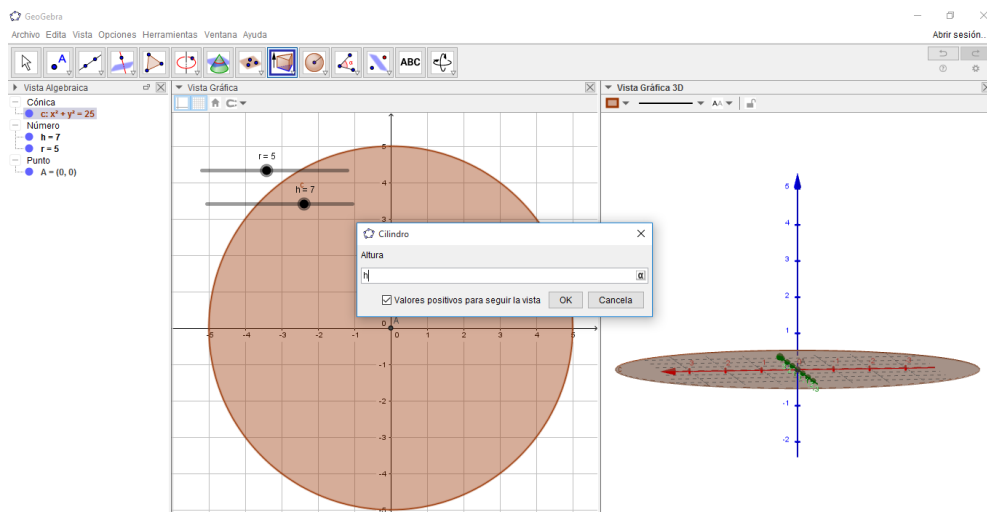
Ahora, se debe hacer clic izquierdo del mouse sobre la vista gráfica donde desee crear el centro de la circunferencia, automáticamente se desplegará un cuadro de dialogo, donde le asignara la letra **r** en el campo Radio para luego hacer click en ok.



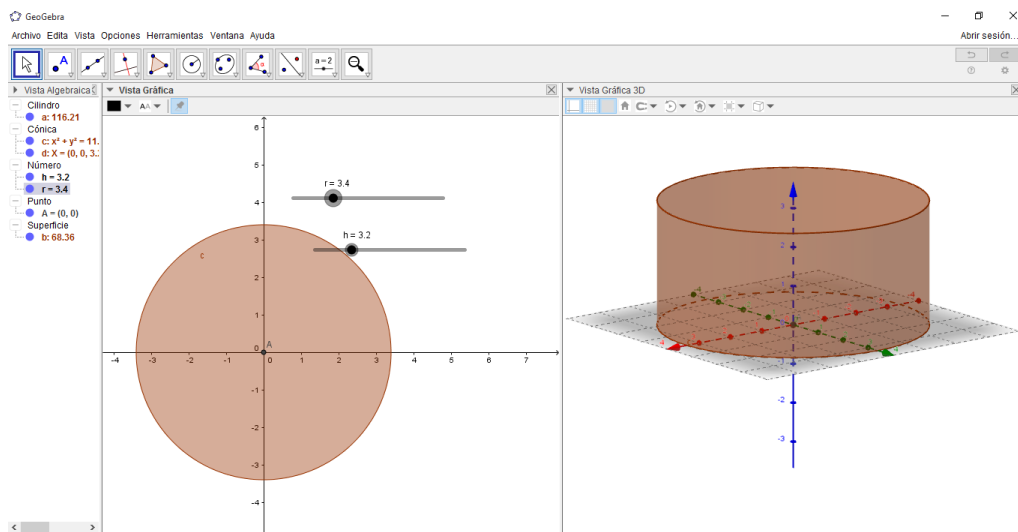
5. Debe ubicar el cursor sobre la Vista Gráfica 3D para activar la barra de herramientas, ahora debe en la barra de herramientas seleccionar **Prisma** y automáticamente se desplegará una caja de herramientas donde seleccionará **Prisma o Cilindro desde su base**.



Seguido a esta acción, deberá ubicar el puntero del mouse sobre el contorno de la circunferencia de la Vista Gráfica 3D y hacer click izquierdo del mouse, automáticamente la circunferencia cambiará de color y aparecerá un cuadro de diálogo donde asignara la letra **h** al campo correspondiente a Altura,



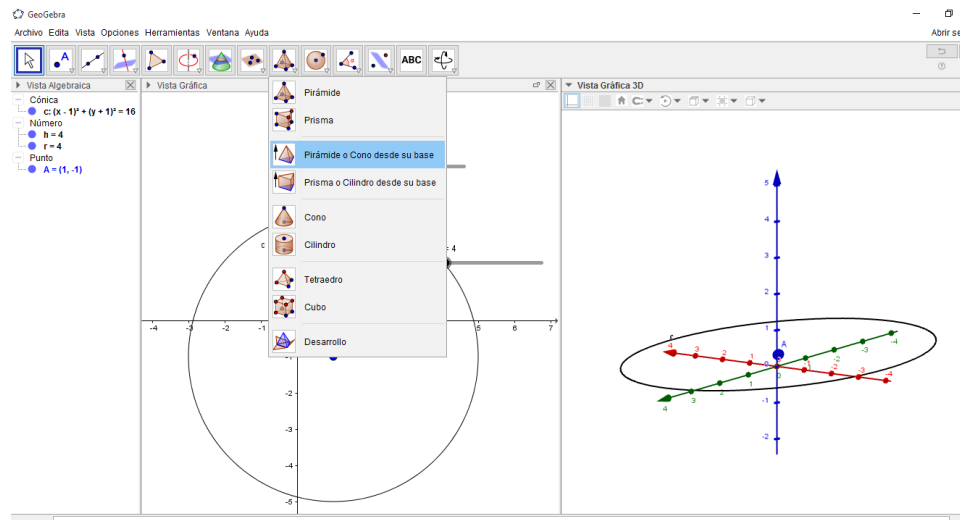
Luego al hacer click en OK se generará automáticamente un cilindro con su respectivo radio **r** y altura **h** respectivamente.



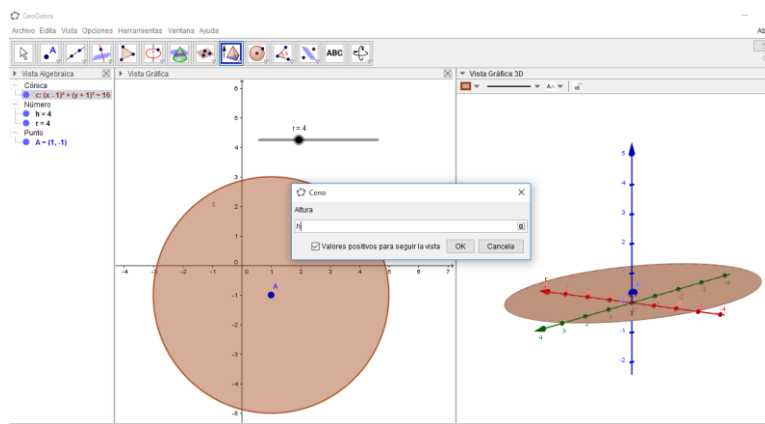
Si deseas cambiar la apariencia del cilindro, cambiando el color, agregando los elementos con sus respectivos nombres (etiquetas) dinamizar los deslizadores a través de la animación etc., puedes hacerlo poniendo en práctica lo aprendido en las guías anteriores.

Actividad 2

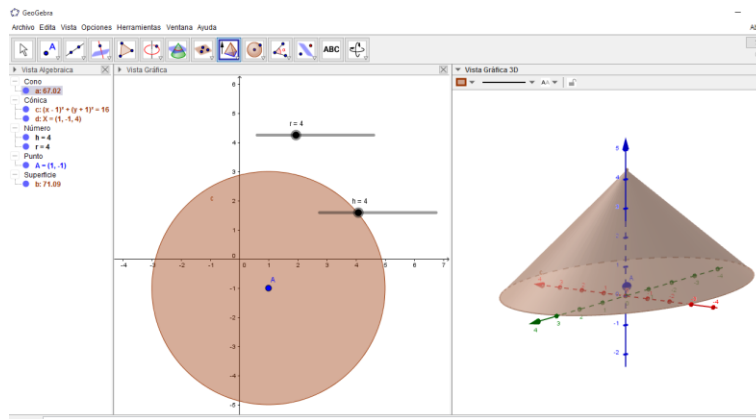
- ✓ Realiza la construcción de un **Cono** (es un cuerpo redondo limitado por una cara curva y una cara plana circular) siguiendo las mismas instrucciones de construcción del cilindro desde la 1 hasta la 4 inclusive, a partir de ahí haga lo siguiente:
6. Debe ubicar el cursor sobre la Vista Gráfica 3D para activar la barra de herramientas, ahora debe en la barra de herramientas seleccionar **Prisma** y automáticamente se desplegará una caja de herramientas donde seleccionará **Pirámide o Cono desde su base**.



Seguido a esta acción, deberá ubicar el puntero del mouse sobre el contorno de la circunferencia de la Vista Gráfica 3D y hacer click izquierdo del mouse, automáticamente la circunferencia cambiará de color y aparecerá un cuadro de diálogo donde asignara la letra **h** al campo correspondiente a Altura,



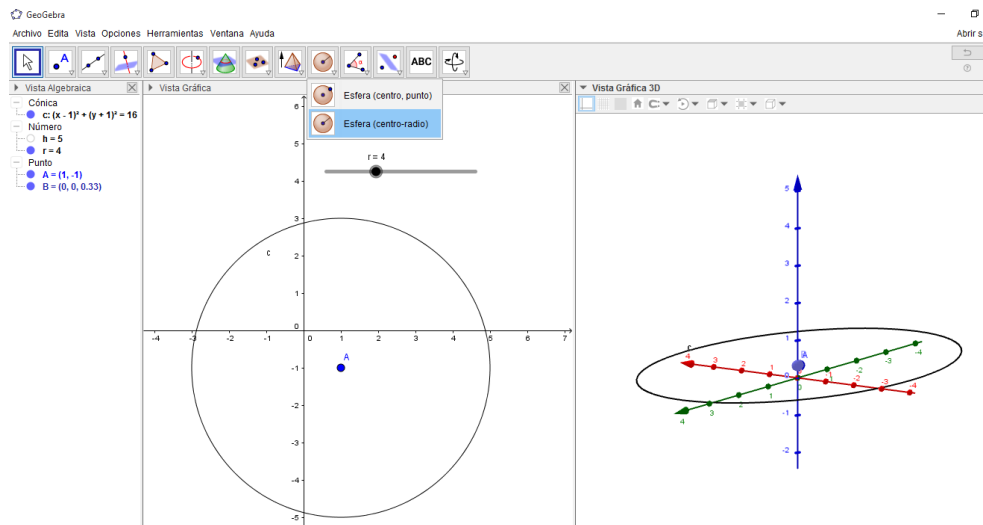
Luego al hacer click en OK se generará automáticamente un cono con su respectivo radio **r** y altura **h** respectivamente.



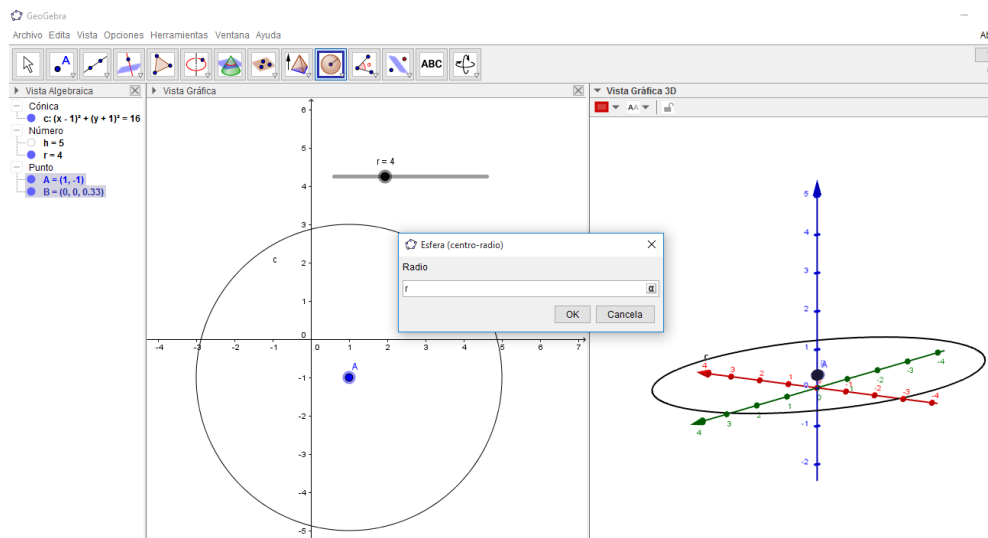
Si deseas cambiar la apariencia del cono, cambiando el color, agregando los elementos con sus respectivos nombres (etiquetas) dinamizar los deslizadores a través de la animación etc., puedes hacerlo poniendo en práctica lo aprendido en las guías anteriores.

Actividad 3

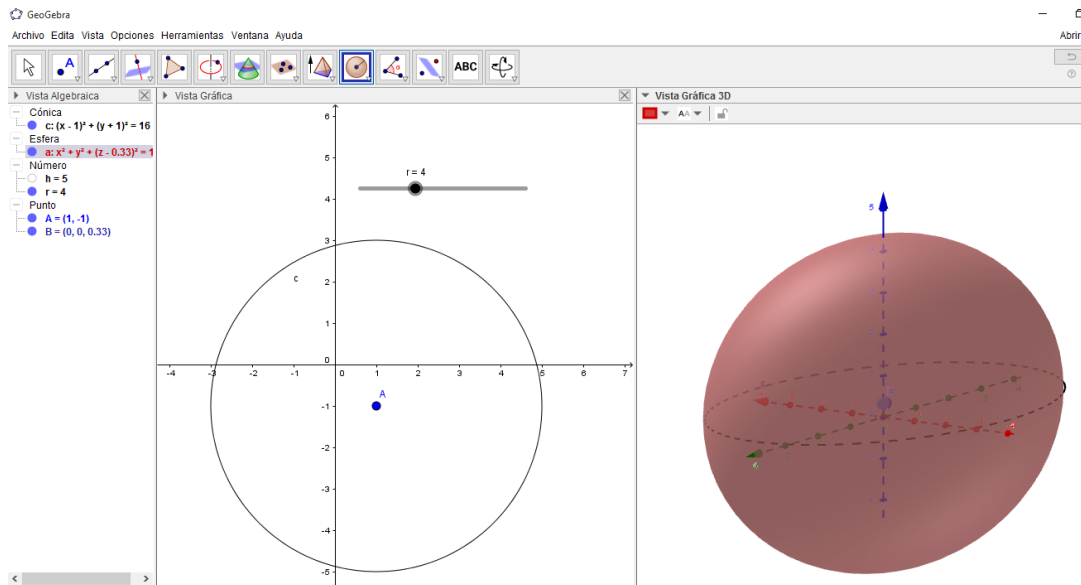
- ✓ Realiza la construcción de una **Esfera** (es un cuerpo redondo limitado por una sola cara curva) siguiendo las mismas instrucciones de construcción del cilindro desde la 1 hasta la 4 inclusive, teniendo en cuenta que solo vas a construir un deslizador para el radio r , pues en la esfera no existe el elemento altura. A partir de ahí haga lo siguiente:
7. Debe ubicar el cursor sobre la Vista Gráfica 3D para activar la barra de herramientas, ahora debe en la barra de herramientas seleccionar **Esfera** y automáticamente se desplegará una caja de herramientas donde seleccionará **Esfera (centro-radio)**.



Seguido a esta acción, deberá ubicar el puntero del mouse sobre el Centro o punto central de la esfera que para este caso es el punto **A** que está en la **Vista Gráfica 3D** y automáticamente aparecerá un cuadro de diálogo donde asignará la letra **r** al campo correspondiente del radio de la esfera a construir.



Luego al hacer click en OK se generará automáticamente una esfera de radio **r**.



Si deseas cambiar la apariencia de la esfera, cambiando el color, agregando los elementos con sus respectivos nombres (etiquetas) dinamizar el deslizador del radio a través de la animación etc., puedes hacerlo poniendo en práctica lo aprendido en las guías anteriores.

Actividad en casa

1. En el cilindro construido en 3D por ustedes con el software, identifique y etiquete los siguientes elementos: altura, generatriz, el radio de la base o radio del cilindro y sus bases.
2. La altura del cilindro es el segmento perpendicular a los _____

3. ¿La altura del cilindro tiene igual o diferente longitud que su generatriz? _____, ¿Por qué?: _____
4. En el cono construido en 3D por ustedes con el software, identifique y etiquete los siguientes elementos: altura, generatriz, vértice, el radio de la base o radio del cono y su base.
5. La altura del cono es el segmento perpendicular que va _____

6. ¿La altura del cono tiene igual o diferente longitud que su generatriz? _____, ¿Por qué?: _____
7. Si un cono tiene de radio 3 unidades y de altura 4 unidades, ¿cuál será el valor en unidades de su generatriz?

5.10 Anexo 10. Pre-Test

INSTITUCIÓN EDUCATIVA _____

TEST DIAGNOSTICO PENSAMIENTO GEOMETRICO Grado: 9° Fecha: _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA: Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

Conteste las siguientes preguntas de manera clara, completa y sincera.

Marque una X la opción con la cual Usted se identifica.

1. Geometría es:

- A) Un tipo de tren subterráneo
- B) Un deporte que se realiza en cuevas
- C) La medida de las figuras geométricas
- D) La medida de la geografía

2. La región del plano limitada por tres o más segmentos es un

- A) Vértice
- B) Ángulo
- C) Polígono
- D) Lado

3. Cada uno de los segmentos que limitan un polígono es un

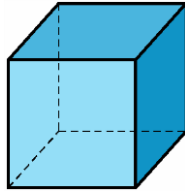
- A) Vértice
- B) Polígono
- C) Lado
- D) Ángulo

4. Cada uno de los puntos donde concurren dos lados en un polígono es un

- A) Lado
- B) Vértice
- C) Polígono
- D) Ángulo

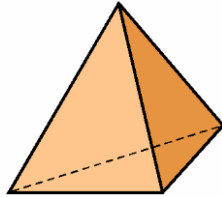
5. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro



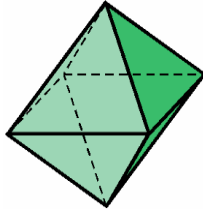
6. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro.



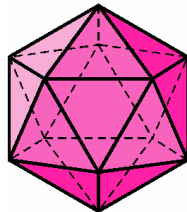
7. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro



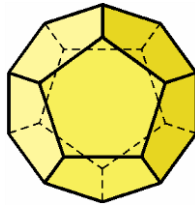
8. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro.



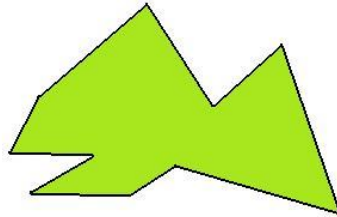
9. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro

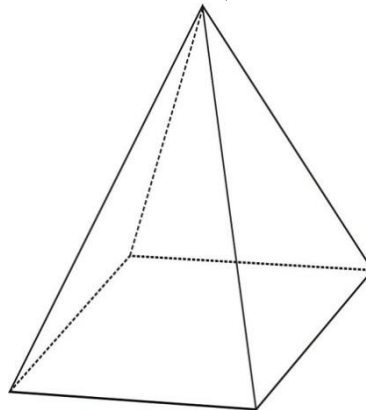


10. Este polígono es:

- A) Regular concave
- B) Irregular concave
- C) Amorfo concave
- D) Regular convexo
- E) Irregular convexo
- F) Amorfo convexo



11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, apotema)



5.11 Anexo 11. Pos-Test

INSTITUCIÓN EDUCATIVA _____

TEST DIAGNOSTICO PENSAMIENTO GEOMETRICO Grado: 9° Fecha: _____

ESTÁNDARES:

- Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
- Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

DBA: Usa representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales para solucionar problemas geométricos.

Conteste las siguientes preguntas de manera clara, completa y sincera.

Marque una X la opción con la cual Usted se identifica.

1. Geometría es:

- A) Un tipo de tren subterráneo
- B) Un deporte que se realiza en cuevas
- C) La medida de las figuras geométricas
- D) La medida de la geografía

2. La región del plano limitada por tres o más segmentos es un

- A) Vértice
- B) Ángulo
- C) Polígono
- D) Lado

3. Cada uno de los segmentos que limitan un polígono es un

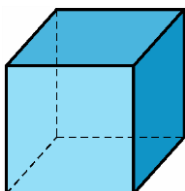
- A) Vértice
- B) Polígono
- C) Lado
- D) Ángulo

4. Cada uno de los puntos donde concurren dos lados en un polígono es un

- A) Lado
- B) Vértice
- C) Polígono
- D) Ángulo

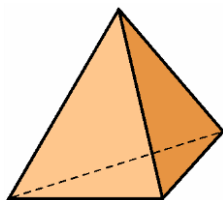
5. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro



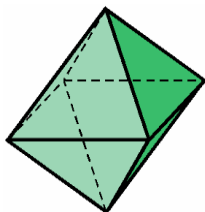
6. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro.



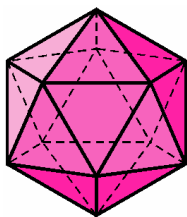
7. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro



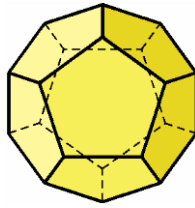
8. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro.



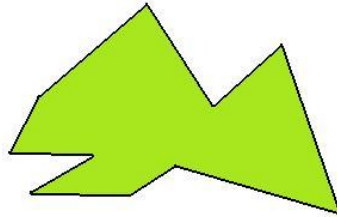
9. Identifique y señale la figura de la izquierda:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Octaedro
- D) Dodecaedro
- E) Icosaedro

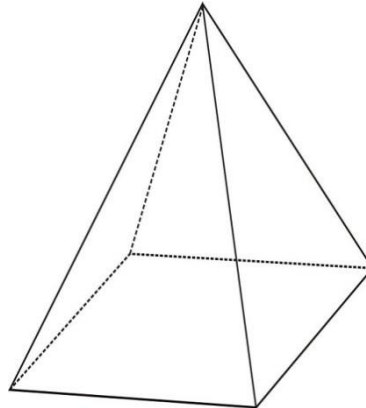


10. Este polígono es:

- A) Regular concave
- B) Irregular concave
- C) Amorfo concave
- D) Regular convexo
- E) Irregular convexo
- F) Amorfo convexo

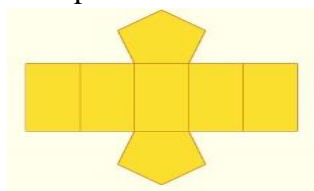


11. En la siguiente figura identifica sus elementos. (Vértice, arista, altura, apotema)

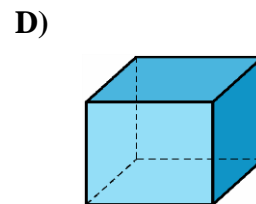
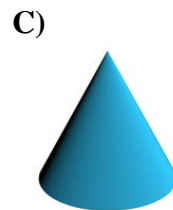
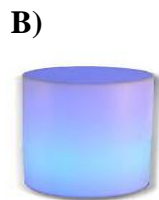
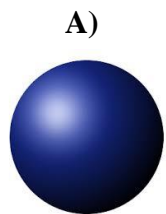


12. La figura de la izquierda corresponde al desarrollo de un:

- A) Tetraedro
- B) Hexaedro o cubo
- C) Prisma pentagonal
- D) pentaedro

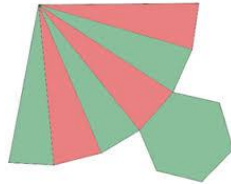


13. Cuál de los siguientes cuerpos geométricos corresponde a un prisma:



14. La figura de la izquierda corresponde al desarrollo de:

- A) Pirámide hexagonal
- B) Hexaedro
- C) Octaedro
- D) Pirámide pentagonal



15. Los elementos de la pirámide identificados con las letras h y r son respectivamente:

- A) Altura y vértice
- B) Apotema y lado
- C) Altura y apotema
- D) Vértice y lado

